

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**ALTERNATIVAS PARA A INFRAESTRUTURA E
GERAÇÃO DE ENERGIA NO MANEJO AGROECOLÓGICO
DA PECUÁRIA LEITEIRA NO SUL DE MINAS GERAIS**

ALBERTO LANARI OZOLINS

CAMPINAS

MAIO 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**ALTERNATIVAS PARA A INFRAESTRUTURA E GERAÇÃO
DE ENERGIA NO MANEJO AGROECOLÓGICO DA
PECUÁRIA LEITEIRA NO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação de mestrado submetida à banca
examinadora para obtenção do título de
Mestre na área de concentração Planejamento
e Desenvolvimento Rural Sustentável.

ALBERTO LANARI OZOLINS

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Ângela Fagnani

CAMPINAS

MAIO 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -
UNICAMP

Ozolins, Alberto Lanari

Oz7a Alternativas para infraestrutura e geração de energia
no manejo agroecológico da pecuária leiteira no sul de
Minas Gerais / Alberto Lanari Ozolins. --Campinas, SP:
[s.n.], 2010.

Orientador: Maria Angela Fagnani.

Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Desenvolvimento rural. 2. Agricultura familiar. 3.
Agroecologia. 4. Infraestrutura. 5. Geração de energia.
I. Fagnani, Maria Angela. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. III.
Título.

Título em Inglês: Infrastructure and energy generation alternatives for an
agroecological management of a dairy cattle in southern
Minas Gerais state

Palavras-chave em Inglês: Rural development, Family farming, Agroecology,
Infrastructure, Power generation

Área de concentração: Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável

Titulação: Mestre em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Arthur Chinelato de Camargo, Luiz Antonio Cabello
Norder

Data da defesa: 31/05/2010

Programa de Pós Graduação: Engenharia Agrícola

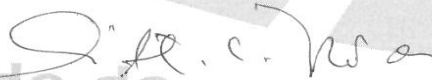
Este exemplar corresponde à redação final da **Dissertação de Mestrado** defendida por **Alberto Lanari Ozolins**, aprovado pela Comissão Julgadora em 31 de maio de 2010, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



Prof.^a Dr.^a Maria Angela Fagnani – Presidente e Orientadora
Feagri/Unicamp



Dr. Arthur Chinelato de Camargo – Membro Titular
Embrapa/CPPSE



Prof. Dr. Luiz Antonio Cabello Norder - Membro Titular
Ufscar

DEDICATÓRIA

Dedico aos caboclos que conheci (ainda garoto) na cidade de Bananal no Vale do Paraíba no Estado de São Paulo. Gente que jamais esqueci apesar, de há muito, não mais estarem com a gente.

Seu João Malaquias, um negro (velho de trabalhar na fazenda), de cabelo todo branco; Seu João Rocha, que fazia faquinhas de bambu para nós brincarmos; do Chico tratorista, sempre sorridente e que nunca deixou de nos dar uma carona de volta para casa; e do Sr. José Vidal (Zezé) que com seu jeito simples e leve, ensinou, a mim e a muitos outros mais, a cavalgar, a prestar atenção na natureza e às regras de etiqueta da gente da roça.

Dedico aos meus pais: Teodors nascido em Riga, Letônia (a primeira república socialista da história). Fugindo da I Guerra, a família mudou-se para Rybensky (Rússia) onde, em seguida, enfrentaram os três primeiros anos da revolução russa de 1917. De volta à Letônia (1920) lá ficaram até 1927, quando a família mudou-se para o Rio de Janeiro, com o “Seu Tedy” completando 14 anos de idade a bordo do navio. Anos mais tarde, ele se casaria com Sylvia, uma brasileira, fruto de uma feliz soma de um velho tronco de família mineira, com uma parcela de imigrante italiano. Meu pai me ensinou que a única coisa que não se consegue tirar de alguma pessoa é o que ela tem dentro de si; e minha mãe: a alegria de viver ... e tem, também, a Alice (eu - felizardo - tive duas mães), neta de escrava e filha de mãe liberta pela Lei do Ventre Livre; seu pai era português; Alice olhou e cuidou de mim a vida inteira.

Dedico, também, à minha irmã, Helena, que durante quase oito anos de estudos, buscas e pesquisas por soluções de baixo custo, não me faltou, um dia sequer, sempre a postos para encontrar uma informação; chamar a atenção para um novo assunto; encontrar textos de livros esgotados, documentos perdidos no computador, alertar sobre uma solução ainda não vista, uma nova reportagem ou uma curiosidade da vida rural brasileira;

Dedico aos meus filhos Marja, Mikael, João Otávio e Anna Marcela, para que um dia, ao lerem com calma este estudo, conheçam um pouco mais e melhor, o “pai-um”, e o “pai-dois” que têm;

Finalmente, dedico à minha querida Poliana, com quem eu (felizardo que sou), construo a minha segunda vida, vivida em uma vida só.

AGRADECIMENTOS

Ao grande amigo Edson Ferreira, por ter colocado ao meu alcance, a oportunidade de estar aqui apresentando esse estudo à FEAGRI- UNICAMP;

À querida orientadora, Dr.^a Maria Ângela Fagnani, por ter acreditado, dado a oportunidade (a alguém da indústria), o estímulo para começar e finalizar esse trabalho; e por ensinar, ao longo do caminho, que “não se deve pisar na terra, mas andar sobre ela...”

Ao professor Don Raúl (Botero) que, sem me conhecer, abriu as portas da “Earth University”, na Costa Rica; ele me mostrou e disse que o sonho (descrito nesse trabalho) era possível. Don Raúl, até hoje, tem paciência para me orientar a distância;

Ao Luís Paulo Salomão, meu mentor e, sem dúvida, meu maior incentivador e amigo; ele se foi no ano passado;

Às minhas irmãs Lúcia e Elisabeth, por (as duas) serem as líderes do “fã clube” desse projeto, sempre me cobrando “foco” e fazendo sobrar incentivos, encorajamento e apoio;

Aos colegas do curso de Mestrado na FEAGRI, especialmente à Denise Galvão que (ainda) não se cansou de me ajudar; e que não sossegou enquanto o ponto final não chegasse ao seu local correto na dissertação; e, também, ao Alceu Donadelli, sempre um bom papo, onde fazia o difícil ficar fácil e prazeroso;

Não posso me esquecer do Alexandre e da Marta, da Secretaria de Pós-Graduação, pela paciência e as precisas orientações;

E à Ana Paula Montagner que, por mais difícil que fosse me achar, nunca desistiu de se comunicar comigo...

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURA.....	xv
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. HISTÓRICO.....	6
2.1 O campesinato clássico.....	6
2.2 O campesinato brasileiro.....	9
2.2.1 No Brasil colônia.....	9
2.2.2 No Brasil Império.....	10
2.2.3 No Brasil República Velha.....	13
3. JUSTIFICATIVA.....	18
3.1 A perspectiva atual da população cabocla.....	20
3.2 A perspectiva de futuro para a população cabocla.....	21
3.3 A legislação para o produtor familiar brasileiro.....	22
3.3.1 Estatuto das Terras (Lei 4.504 de 30/11/1964).....	22
3.3.2 Regulamentação do Estatuto das Terras (Decreto n.o 55.891/65).....	23
3.4 Dados censitários do produtor familiar brasileiro.....	24
3.5 Estabelecimentos caboclos no Brasil – Relatório FAO/ INCRA.....	25
3.5.1 Autoconsumo nos estabelecimentos.....	26
3.5.2 Renda - estabelecimentos familiares Tipo A/B/C/D.....	32
3.5.3 Grau de desenvolvimento e integração nos estabelecimentos do tipo D.....	33

3.5.4	Estimativa: número de estabelecimentos caboclos (Relatório FAO/INCRA).....	36
3.6	Estabelecimentos caboclos no Brasil - Relatório FIPE-IICA.....	37
3.6.1	Renda - estratificação do estabelecimentos familiares.....	38
3.6.2	Estimativa: número de estabelecimentos caboclos (Relatório FIPE/IICA).....	39
3.7	O tamanho da população cabocla brasileira.....	39
3.8	O tamanho da população cabocla produtora de leite.....	40
3.8.1	O tamanho da população cabocla produtora de leite na Região Sudeste.....	40
3.8.2	O estabelecimento caboclo produtor de leite no Estado de Minas Gerais.....	41
4.	OBJETIVO.....	45
5.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	46
5.1	Entendimentos e definições para a agricultura familiar.....	47
5.2	Entendimentos e definições para a agricultura familiar de subsistência.....	48
5.3	Entendimentos e definições de produtor familiar para as instituições oficiais.....	48
5.4	As distintas lógicas dos estabelecimentos familiares.....	49
5.5	A vida econômica nos estabelecimentos familiares.....	51
5.6	A identificação do perfil do produtor caboclo do Estado de Minas Gerais.....	52
5.7	Como aumentar a renda do caboclo produtor de leite.....	53
5.7.1	Modelos encontrados na Literatura.....	53
5.7.2	O Modelo proposto neste trabalho.....	55
6.	METODOLOGIA.....	60
6.1	O conceito Agroecologia.....	60

6.2	As motivações e o histórico desse estudo.....	62
6.2.1	A busca por soluções caboclas.....	63
6.2.2	O envolvimento dos produtores familiares locais nesse estudo.....	64
6.2.3	Os produtores que participaram desse estudo.....	64
6.2.4	A lista das soluções alternativas de baixo custo discutidas.....	66
6.2.5	As mais curiosas soluções de baixo custo encontradas.....	68
6.3	A metodologia Kepner-Trigoe para auxiliar na escolha das soluções.....	73
6.4	Valoração econômica dos benefícios decorrentes da infraestrutura proposta.....	75
6.4.1	Metodologias utilizadas para a valorização econômica dos benefícios.....	76
6.4.2	Cálculo dos benefícios totais de uma solução de infraestrutura neste estudo.....	79
7.	SOLUÇÕES DE INFRAESTRUTURA ESCOLHIDAS.....	80
7.1	A solução "biodigestor de polietileno de baixo custo" (BDP).....	81
7.2	A solução "cobertura com plástico do tipo estufa".....	83
7.2.1	Descrição da solução de cobertura.....	85
7.2.2	Descrição da produção de fertilizante Bokashi.....	87
7.3	A solução "aquecedor solar de água de baixíssimo custo" – ASBC.....	90
7.4	A solução "sanidade"	92
7.5	A solução "laticínio".....	94
8.	RESULTADOS.....	96
8.1	Biodigestor de polietileno de baixíssimo custo.....	96
8.1.1	Biogás.....	98

8.1.2	Efluente como fertilizante.....	99
8.1.3	Redutor de emissão de metano.....	100
8.1.4	Valorização de cada benefício direto do BDP.....	101
8.1.5	Valor total dos benefícios do BDP.....	103
8.2	Cobertura com plástico tipo estufa.....	105
8.2.1	Custo de cobertura.....	106
8.2.2	A redução do consumo de eletricidade.....	111
8.2.3	O fertilizante orgânico Bokashi.....	113
8.2.4	Valor de cada benefício direto da cobertura.....	118
8.2.5	Valor total dos benefícios da cobertura com plástico tipo estufa.....	118
8.3.	Aquecedor solar de água de baixíssimo custo (ASBC).....	119
8.3.1	Produção de energia do sistema térmico.....	119
8.3.2	Redução de efeito estufa.....	120
8.3.3	Valor total do benefício direto do ASBC.....	121
8.4	Sanidade.....	121
8.4.1	A terapêutica Homeopata.....	122
8.4.2	Comparação dos custos do tratamento Homeopático e Alopático.....	125
8.5	Laticínio.....	126
8.5.1	A renda do produtor no mercado do leite.....	127
8.5.2	A renda do produtor no mercado de derivados de leite.....	128
8.5.3	A renda do produtor no mercado de derivados de leite orgânico.....	129

8.5.4 A evolução da renda do produtor conforme o mercado alvo.....	129
9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	131
10. CONCLUSÃO.....	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
ANEXOS.....	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estabelecimentos por categoria, área, Valor Bruto da Produção (VBP).....	27
Tabela 2.	Agricultores Familiares - Renda Total (RT) e Renda Monetária (RM) por estabelecimento.....	29
Tabela 3.	Distribuição percentual dos estabelecimentos (Estab.) e área segundo sua Renda Total (RT).....	30
Tabela 4.	Distribuição percentual dos estabelecimentos na Região conforme a sua Renda Monetária (RM).....	31
Tabela 5.	Estimativa do número de estabelecimentos produzindo para autoconsumo.....	32
Tabela 6.	Estabelecimentos Tipo <u>D</u> por grau de especialização: área, Valor Bruto da Produção (VBP), Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).....	34
Tabela 7.	Estabelecimentos Tipo <u>D</u> , grau de integração ao mercado, área, Valor Bruto da Produção (VBP), Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).....	35
Tabela 8.	Estabelecimentos Tipo <u>D</u> por tipo de mão-de-obra; área; Valor Bruto da Produção (VBP); Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).....	36
Tabela 9.	Resumo das estimativas - Relatório Convênio FAO/ INCRA.....	37
Tabela 10.	Estratificação dos estabelecimentos (estab.) por níveis de renda líquida (patronal e familiar); área em hectares (ha) dos estabelecimentos; pessoas ocupadas diretamente (PO) e renda agrícola por estabelecimento.....	39
Tabela 11.	Estabelecimentos (%) por região e seus principais produtos.....	40
Tabela 12.	Estimativa de estabelecimentos caboclos produtores de leite na Região Sudeste.....	41
Tabela 13.	Características do pequeno produtor de leite – Zona da Mata (MG).....	42

Tabela 14.	Visão complementar do Boletim 17 da Embrapa.....	43
Tabela 15.	As características do produtor familiar de subsistência (caboclo) desse estudo.....	44
Tabela 16	As características do produtor familiar de subsistência (caboclo) desse estudo.....	53
Tabela 17.	A lista das soluções avaliadas pelos produtores de Camanducaia.....	67
Tabela 18.	Lista das soluções escolhidas com o grupo de oito produtores familiares.....	76
Tabela 19.	Diferentes metodologias de cálculo dos Benefícios Diretos das soluções.....	80
Tabela 20.	Produção de dejetos no curral de espera.....	96
Tabela 21.	Capacidade e volumes do biodigestor BDP do laboratório.....	97
Tabela 22.	Cálculo da massa total anual processada no BDP.....	98
Tabela 23.	Produção estimada de biogás.....	99
Tabela 24.	Quantidade de macronutrientes contida nos efluentes.....	99
Tabela 25.	Resumo da estimativa dos benefícios diretos de um biodigestor.....	100
Tabela 26.	Estimativa do valor do biogás.....	101
Tabela 27	Estimativa do valor do efluente.....	102
Tabela 28.	Estimativa da valorização de crédito de carbono.....	103
Tabela 29.	Valores parciais e o valor total dos benefícios do BDP.....	104
Tabela 30.	Custo do BDP instalado na Independência Casa Grande em Camanducaia (MG)	105
Tabela 31.	Benefício total líquido do BDP.....	105
Tabela 32.	Cálculo do custo de cobertura com telhas cerâmicas.....	106
Tabela 33.	Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura com telhas cerâmica.....	107

Tabela 34.	Cálculo do custo de cobertura com telhas fibrocimento de 5 mm.....	107
Tabela 35.	Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura com telhas fibrocimento...	108
Tabela 36.	Cálculo do custo de cobertura com plástico tipo estufa.....	108
Tabela 37.	Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura plástico tipo estufa.....	108
Tabela 38.	Resumo comparativo dos custos de cobertura.....	109
Tabela 39.	Benefício da cobertura com plástico tipo estufa em relação à de fibrocimento	110
Tabela 40.	Insolação em kWdia de municípios com coordenadas similares à Camanducaia.....	111
Tabela 41.	Estimativa da necessidade de iluminação complementar – cobertura com telhas.....	112
Tabela 42.	Estimativa da necessidade de iluminação complementar – cobertura com plástico tipo estufa.	112
Tabela 43.	Estimativa da redução de custo com o uso da cobertura em plástico tipo estufa.....	113
Tabela 44.	Estimativa da redução de custo acumulada de energia elétrica em três anos....	113
Tabela 45.	Volume de dejetos coletados no curral de espera.....	114
Tabela 46.	Quantidade estimada de Bokashi produzida.....	114
Tabela 47.	Valor agrônômico do Bokashi: amostra na Costa Rica (CR) e na Independência Casa Grande (Br).....	115
Tabela 48.	Preço comercial de Bokashi e de esterco seco.....	116
Tabela 49.	Preço de venda estimado para o Bokashi para esse estudo.....	117
Tabela 50.	Valor estimado do benefício anual de produção do Bokashi.....	117
Tabela 51.	Benefício total líquido da cobertura com plástico tipo estufa.....	118
Tabela 52.	Produção equivalente de energia do ASBC.....	119

Tabela 53.	Valor da energia solar absorvida por um ASBC.....	120
Tabela 54.	Valor da redução de CO2 devido ao uso de um ASBC.....	121
Tabela 55.	Valor total dos benefícios diretos de um ASBC.....	121
Tabela 56.	Lista de medicamentos homeopáticos para a lida do dia a dia.....	123
Tabela 57.	Comparação do custo de tratamento de mastite por alopata e homeopatia.....	125
Tabela 58.	Benefício total da homeopatia com um caso de mastite por animal ao ano.....	126
Tabela 59.	Valor pago pela linha de leite ao produtor de menor produção comercial.....	128
Tabela 60.	Estimativa de renda com a comercialização de queijo.....	128
Tabela 61.	Estimativa de renda com a comercialização de queijo de leite orgânico.....	129
Tabela 62.	Estimativa dos benefícios de cada solução proposta; seus totais por ano e em três anos.....	129
Tabela 63.	Estimativa de renda adicional devido aos benefícios de toda infraestrutura.....	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	O propósito deste estudo retratado em imagens: levar o caboclo da situação de desolação (direita) até a situação de “vida” (esquerda)....	55
Figura 2.	Curva do ciclo de vida em processos de transferência de tecnologia..	57
Figura 3.	Visita ao campus da Earth University Costa Rica, 2003. O Prof. Raúl Botero (esq.) com Alberto Lanari Ozolins (dir).....	64
Figura 4.	Sonia, produtora familiar de subsistência, sua filha e Gabriel com a Quica (papagaia).....	65
Figura 5.	Seu Benvindo ajudando o veterinário a “curar” o casco da vaca Malhada.....	66
Figura 6.	Biodigestor (BDP) e o fogão a biogás.....	68
Figura 7.	O aquecedor solar de Baixíssimo Custo – ASBC.....	68
Figura 8.	Aplicação de solução EM4 na fibra seca para produção de Bokashi..	69
Figura 9.	Cerca elétrica feita com sobras de materiais.....	69
Figura 10.	Cisterna captando a água da chuva.....	70
Figura 11.	Secador natural de folhas e grãos solar.....	70
Figura 12.	Tostador de café artesanal.....	71
Figura 13.	Instalações da roda de corda.....	71
Figura 14.	Curral de pneus.....	72
Figura 15.	Embalagem de produto do laticínio na propriedade.....	73
Figura 16.	Modelo para resolução de problemas segundo Kepner-Trigoe*.....	74
Figura 17.	Duas soluções distintas com custo diferentes para uma mesma finalidade (saleiro).....	74
Figura 18.	Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental.....	78
Figura 19.	Métodos de Valoração de recursos ambientais.....	78

Figura 20.	Foto do biodigestor “Tipo Taiwan” instalado na Fazenda Independência em Camanducaia, MG.....	82
Figura 21.	Cobertura feita com estrutura de estufa no curral da Fazenda Independência.....	85
Figura 22.	Vista de perfil. Planta da sala de ordenha Embrapa – Sudeste.....	86
Figura 23.	Planta baixa de sala de ordenha - Embrapa Sudeste.....	87
Figura 24.	Palha seca e dejetos com 4 semanas e já recolhidos para a produção do Bokashi.....	88
Figura 25.	Aquecedor solar de baixo custo no IPEC - Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado brasileiro.....	91

RESUMO

O tema agricultura familiar tem estado presente em todas as discussões sobre desenvolvimento rural sustentável impulsionando o Estado e, também, Organizações não Governamentais a promoverem programas e projetos, recriando formas de atuação e a própria estrutura voltada para este segmento.

Esse contexto tem dado abertura a uma enorme série de discussões políticas, novos estudos que contemplam os agricultores e famílias que estão mais próximos do circuito mercantilista, mais atualizados tecnologicamente. Nesses trabalhos, muitos voltados para assentamentos de famílias sem terra, permitem o uso de técnicas de planejamento e diagnóstico participativo, redefinindo o papel do extensionista como facilitador.

Diante deste cenário, está a família cabocla totalmente à margem desse processo, sequer marcando presença nos dados censitários oficiais. Por estarem afastados, dispersos e fora das estatísticas, por que o valor de sua produção é insignificante para alterar os números dos valores de produção, as famílias caboclas vão ficando cada vez mais isoladas e, portanto, distantes do desenvolvimento da sociedade ficando, dia após dia, mais abandonada à sua própria sorte. Cabe salientar que a expressão “Cabocla” tem sua raiz na língua Tupi (Karibó, Caboré) cujo significado é “descendente de branco”, uma definição étnica racial. Sua utilização neste estudo, entretanto, não se deve à etnia, mas ao uso disseminado e frequente dessa expressão entre os moradores da região de Camanducaia, em Minas Gerais, ao se referirem à pessoa do produtor familiar de subsistência (ou ao seu estabelecimento) que está geograficamente disperso, distante da sociedade, mercado e tecnologias e, assim, abandonado à sua própria sorte: o público-alvo deste estudo.

Trabalhar para essa gente, como iguais e não como privilegiados, é contribuir para o desenvolvimento humano, cidadania rural. Promover oportunidades para essa gente é lhes dar a chance de serem mais bem sucedidos em seu modo de ser e um reforço positivo para a autoestima cabocla. Dentro desses pressupostos e dos princípios da Agroecologia, este estudo identificou uma série de dezoito soluções de baixo custo possíveis de serem usadas na implantação da infraestrutura de um estabelecimento produtor de leite caboclo, uma atividade produtiva estruturada e presente no município de Camanducaia (MG). A eleição das soluções a serem utilizadas foi realizada por um grupo de oito produtores familiares de leite e ocorreu em dinâmicas de discussão em grupo tendo como objetivo elencar as que pudessem propiciar um aumento de renda.

Este estudo concluiu que o conjunto escolhido das soluções de baixo custo voltadas para o manejo agroecológico aumentou a renda total do estabelecimento produtor de leite caboclo do Sul de Minas Gerais.

Como promover a cidadania rural? Não será modernizando o meio rural, mas desenvolvendo um rural novo, oferecendo oportunidades estruturadas para o modo de vida caboclo em sua motivação, no seu local de moradia e ao alcance de suas mãos dentro da realidade econômico-financeira com soluções modernas, mas de baixo custo. O propósito é o de ver o caboclo e sua família enxergarem um projeto de futuro com uma qualidade de vida semelhante ao do seu par da cidade: rural de um novo jeito.

ABSTRACT

The theme of family farming has been present in all discussions about sustainable rural development by boosting State and also non-governmental organizations to promote programs and projects, recreating forms of performance and the structure dedicated to this segment of the population.

This context has given opening to a massive series of political discussions, further and deeper studies that include farmers and families who were closer to the mercantile circuit and more current with technology. In these works, many aimed for settlement of landless families, it was possible to use planning techniques and participatory analysis, redefining the role of extension worker as facilitator.

In this frame, the peasant family is not involved; their presence is not reflected in official census data, and consequently, are kept apart; simply because their output is insignificant to change the numbers of the national production values (GDP): every and each day, they are getting more isolated and more distant to the developments of the society, more and more abandoned to their fate.

Working for these people, as equals and not as privileged, is to contribute to human development, rural citizenship. In this same way of thinking, to promote opportunities for these people is to give them a chance to have a vision of future, to be more successful in their way of being and a positive reinforcement for their self-esteem.

This study has demonstrated that peasant families might get a total income increment with the implementation and adequate use of infrastructure solutions implemented with low-cost technologies. As these solutions are intended to an agroecological way of management of the peasant establishment the peasant family might also take advantage of the differentiation benefit since their products might get access to the benefits of trade of non capitalist (traditional) circuits, but to trade circuits that are close (artisanal) and around him (quality).

How to promote rural citizenship? Definitely not by simply modernizing the country side, but offering structured opportunities aligned with their way of life and motivation, that are feasible in their place of living and within the reach of their economic and financial reality: modern but low cost solutions. The purpose is to enable peasant family to envisage a project for their future, in a similar life standard to his peer living in urban areas: a rural in a new way.

Considering these assumptions, this study identified, within the agroecology concept, eighteen low cost solutions possible to be used when deploying an infrastructure in a Milk producer establishment which is a structured and productive activity in Camanducaia (MG) municipality. The election of the solutions to be deployed in a peasant establishment which produces Milk was done by a group of eight owners of a “family size” establishments producing Milk, who suggested the adoption of a subset of them.

This study concluded that the solutions used in building the infrastructure increases the income of the establishment.

It should be emphasized that the term "Caboclo" frequently referred in this text, has its roots in the Tupi language (Kariba, Caboré) meaning "descendent of white," an ethnic definition of race. Its use in this study however is not due to ethnicity, but the widespread use among the locals of Camanducaia when referring to a family owned subsistence production establishment that is geographically dispersed, distant from the society, market and technologies and thereby abandoned to their fate: the focused population of this study.

1. INTRODUÇÃO

O pequeno produtor rural familiar de subsistência, foco deste trabalho, vive, em sua maioria, em zonas rurais, espalhado por todas as regiões do país, enfrentando desde seu terreno de moradia e de produção, uma realidade predominante na zona rural: a exclusão social, renda precária, uma vida de subsistência em um ambiente de mercado desconhecido, estando impotente para, por si mesmo, reverter a condição de excluído crônico para uma situação que lhe seja favorável.

Com o objetivo de propor alternativas para aumentar a renda total líquida do produtor familiar de subsistência de leite do município de Camanducaia, Estado de Minas Gerais, este estudo foi desenvolvido para conhecer sua realidade como excluído e com um padrão de renda “abaixo do nível de pobreza”, mesmo produzindo em uma antiga bacia leiteira do Estado. Entre 2002 e 2003, ao todo, 17 propriedades familiares produtoras de leite do sul daquele Estado pertencentes a proprietários com diferentes perfis de renda, foram visitadas. As visitas sempre tinham como objetivo avaliar com uma visão de negócio e de seus processos: existem oportunidades que podem melhorar a capacidade de poupança do produtor? O que fazer para aumentar os ganhos e /ou para reduzir os gastos desse produtor?

A cada comparação, uma realidade marcante: o custo alto e a forte semelhança entre as muitas infraestruturas da produção leiteira. Existiriam soluções diferentes ou novos materiais de infraestrutura que pudessem resolver melhor os antigos problemas? A pesquisa foi iniciada com panfletos de soluções comerciais, livros sobre construção rural, manuais do proprietário rural e em inúmeros *sites* da Internet: nenhuma inovação de baixo custo foi encontrada; até que uma solução de baixíssimo custo para biodigestores foi identificada na Earth University, na Costa Rica. Nesta universidade, visitada em 2003, há um projeto de pesquisa dedicado a resgatar, desenvolver e aprimorar soluções simples, funcionais, sem excessos ou sofisticação: soluções alinhadas aos tamanhos, capacidades e custos compatíveis com a realidade do produtor familiar daquele país. Esta visita fez toda a ideia do projeto ganhar impulso.

Outro projeto relevante para este trabalho foi o Projeto Balde Cheio, desenvolvido por Artur Chinelato, da Embrapa Sudeste, autor citado neste trabalho, que traz inovações para o manejo da propriedade produtora de leite bovino.

A hipótese deste estudo foi comprovada: é possível obter um aumento de renda líquida com a criação de novas soluções de infraestrutura de baixíssimo custo, concebidas, dentro da visão proposta pela Agroecologia, com tecnologias amigáveis com o meio ambiente em estabelecimentos do município de Camanducaia (MG). Projetadas para reduzir os custos de produção e gastos do produtor, estas soluções, que possibilitam a produção de leite e outros produtos orgânicos no estabelecimento, deixariam o produtor menos dependente do circuito mercantil ao integrar atividades, aproveitar dejetos, usar mais a natureza a seu favor, agredir menos o meio ambiente e, ao mesmo tempo, valorizar sua cultura, melhorar o conforto e o bem-estar de toda a sua família.

Obviamente, o resultado deste trabalho, por si só, não será suficiente para dar novo rumo à complexa questão rural brasileira, até porque o estudo está voltado para uma população rural específica que produz leite bovino. Porém, a proposta: “olhar o estabelecimento do produtor familiar, com o homem no centro da questão para, em uma atitude de indignação e visão crítica procurar – onde um esforço menor pode produzir um grande resultado?” tem o firme propósito de ser mais um passo adiante neste processo.

Assim, com a intenção de somar este texto às teorias, aos trabalhos contemporâneos publicados, no que se refere à questão do desenvolvimento rural sustentável brasileiro para o produtor familiar de subsistência, este estudo está estruturado sob a perspectiva “mercado - solução produtiva - homem - melhoria na qualidade de vida” dentro da premissa “relacionamento amigável com a natureza”.

O desafio de se viver da terra é grande, e mais ainda, de forma integral, dependente da natureza. Por essa razão, no Capítulo 2 (Histórico), é apresentada uma sucinta descrição sobre como era a vida do camponês clássico e a dinâmica da sua sociedade; a intenção é a de proporcionar ao leitor uma referência da grandeza e complexidade deste desafio, até para melhor se compreender a evolução e a história camponesa brasileira, desde o período colonial e assim facilitar o reconhecimento de quem é o homem-foco deste trabalho. O propósito do cenário criado com esses retrospectos – o camponês e a trajetória do campesinato brasileiro – foi facilitar o entendimento do desafio que é se abordar o tema do camponês brasileiro: homem nascido em circunstâncias totalmente diferentes de seus “antepassados”, mas que, apesar de tudo, ainda retém muitos dos seus traços originais.

Embora este assunto já tenha sido bastante estudado e pesquisado entre as décadas de 70 a 90, no Brasil e na América Latina, e também dispor de uma literatura rica, no Capítulo 3 (Justificativa) se comenta o impacto que o pacote tecnológico conhecido como “Revolução Verde” trouxe para sociedade rural brasileira demonstrando, também, que o tema se ressentia da escassez de dados censitários específicos sobre esta população, definições que permitam uma caracterização mais precisa e uma mais clara segmentação. Quem é o produtor familiar dentre os 4.139 milhões de estabelecimentos rurais familiares contados pelo Censo Agropecuário 1995/1996 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A tarefa de estimar o tamanho da população da “Família Cabocla” brasileira foi notavelmente desafiadora: poucos são os dados e censos (de qualquer natureza) sobre esses brasileiros. No fim deste Capítulo, apresenta-se o perfil do produtor caboclo de leite, como também, quais sejam os principais desafios a serem vencidos para a consecução do objetivo definido no Capítulo 4 (Objetivo) deste estudo.

A vasta bibliografia disponível está comentada no Capítulo 5 (Revisão Bibliográfica) onde são apresentadas perspectivas verificadas em textos estudados para aprofundar os conhecimentos sobre Agroecologia, Agricultura Familiar, Sistema Econômico do Camponato; nesses estudos ficou (ainda mais) evidente a relevância da visão sistêmica, das inter-relações e interdependências dos inúmeros componentes necessários à manutenção da vida; e porque uma mudança de atitudes e comportamento pela busca de uma cultura preservacionista se faz tão necessária no meio rural quanto no meio urbano. Especialmente na literatura da Agricultura Familiar, foi curioso deparar com entendimentos e proposições, em princípio, mutuamente excludentes. Com o avançar das leituras, entretanto, ficou compreendido que cada autor, em seu momento político, econômico e histórico, por vezes, referia-se a segmentos específicos (e distintos) da “Agricultura ou Produtor Familiar”, dependendo do projeto de pesquisa ou objetivo do estudo em que estivesse trabalhando. Esta foi a razão da inclusão de trechos desses textos nesta monografia antes que conceitos e definições aplicáveis a este estudo fossem descritos: enriquecer as comparações entre peculiaridades, particularidades e características das distintas formas de abordagem e de solução da questão rural brasileira, e assim, esclarecer mais o leitor sobre a especificidade deste texto.

Pelo lado lúdico, ao se entrar em contato com a roça e os conhecimentos empíricos de sua população, pode-se enxergar a beleza, o longo caminho e o importante espaço a ser desenvolvido no campo das pesquisas sistêmicas; no Capítulo 6 (Metodologia) é apresentado o modelo Agroecológico, aqui entendido como o estudo do aproveitamento, com respeito à água, ao solo e à fauna no clima tropical, passando pela incorporação de novos materiais e tecnologias no estabelecimento, manejados pelo homem em seu entorno social e institucional, até se chegar às teorias mais avançadas; a história de oito anos de trabalho de pesquisa e trabalho de campo, incluindo o convívio com produtores familiares de leite na discussões e escolha das soluções a serem adotadas para aumentar a renda da propriedade cabocla é relatada. Cabe ressaltar que, nessas discussões ocorridas de forma “não estruturada”, foi utilizada uma metodologia (frequentemente utilizada pelo autor quando de sua atuação gerencial na indústria) para auxiliar na objetividade e qualidade dos processos decisórios que redundou na lista apresentada no Capítulo 7 (Soluções de Infraestrutura Escolhidas).

Dessa forma, e ao se avaliar os benefícios diretos e funcionais das soluções de construção da infraestrutura em uma propriedade de produção de leite apresentados no Capítulo 8 (Resultados), estará se completando o ciclo de um trabalho iniciado em 2002, com a participação de oito produtores rurais da região (e que ainda hoje continua a evoluir). As diferentes metodologias usadas no cálculo do valor monetário dos benefícios diretos trazidos pelas soluções propostas para a infraestrutura vão permitir demonstrar ganhos; mas acima de tudo tal como defendemos no Capítulo 9 (Discussão dos Resultados), existe a motivação de levar a novidade ao produtor de subsistência, de valorizar a cultura cabocla com a oportunidade de um projeto de desenvolvimento rural sustentável digno, não assistencialista, para o produtor familiar de subsistência do município de Camanducaia (MG).

Ignacy Sachs, um dos pesquisadores tomado como referência neste estudo, defende a seguinte teoria: “em países com disponibilidade de solo e mão-de-obra sobrando, além do sol abundante, é factível o desenvolvimento de uma agricultura familiar moderna, próspera e de custo inferior àquele que seria exigido por outras soluções, por meio do aproveitamento da biomassa”.

O autor deste trabalho compartilha essa visão e entende que o desenvolvimento sustentável está para ser constatado em um ambiente de inovação na região de “sustentabilidade da vida”, resultante da intersecção do sistema ecológico, com o sistema socioeconômico e com o sistema cultural e institucional, harmonicamente polarizados para o objetivo (único) da evolução social e do bem-estar de cada um e de todos.

Por esta razão, a questão cabocla é essencial para este autor, mesmo com seu pequeno volume de VPB (Valor Bruto de Produção) ou baixa RT (Renda Total), com a pouca atenção que consegue atrair para ser incluída nas estatísticas do sistema econômico vigente ou de seu significado nos circuitos mercantis instalados no país, quando visto por relatórios percentuais, análises conjunturais: não é na questão econômica que está sua relevância nem nas políticas sociais. A questão é: a vida – a razão para uma firme (ainda que calma) evolução social no sentido “de baixo para cima”.

O produtor familiar de subsistência de leite de Camanducaia (MG) tem a oportunidade de aumentar sua renda líquida. A conclusão deste estudo, apresentada no Capítulo 10 (Conclusão), concorda com a hipótese e os objetivos propostos de que a escolha das soluções tecnológicas de infraestrutura (de baixo custo e amigáveis com o meio ambiente) voltadas para o manejo agroecológico da produção de leite e de moradia contribui para o aumento de renda do produtor caboclo ou de subsistência.

Chamar a atenção para o caboclo ou produtor familiar de subsistência é o que este estudo humildemente está se propondo a realizar.

2. HISTÓRICO

Como categoria genérica no Brasil, a agricultura familiar é entendida como aquela família, proprietária dos meios de produção que, na exploração do estabelecimento, absorve a força de trabalho da família para a sua subsistência e progresso social (Estatuto da Terra, Inciso III do Artigo 4.º).

O campesinato brasileiro – composto de produtores familiares – tem, como afirma Maria de Nazareth Baudel Wanderley, características particulares em relação ao conceito clássico de camponês, sendo o resultado do enfrentamento de situações próprias da história social do País e que servem hoje de fundamento a este “patrimônio sócio-cultural” (WANDERLEY, 2000).

Antes de se discutir possíveis soluções para o aumento da capacidade de investimento do produtor familiar de subsistência, o texto procura possibilitar ao leitor a compreensão de quem seja o “caboclo” — o público-alvo deste estudo — a multidisciplinaridade e a dimensão envolvida no desafio de programas para a sua inclusão social e o aumento da renda líquida, o objetivo maior deste texto.

A fim de desenvolver uma referência para o leitor, o texto começa descrevendo quem foi o camponês clássico em sua complexa realidade econômico-social e densa rede de conhecimentos para, na sequência, deixar o leitor apreender quem é o atual camponês brasileiro esculpido na história da evolução da questão agrária brasileira.

O autor espera que, ao notar os contrastes dos perfis dos dois personagens, realidades, evoluções institucionais e políticas relatadas, fique facilitado o trabalho de identificar nosso caboclo, seu desafio de vida e o porquê do modelo de abordagem sendo proposto neste estudo.

2.1 O campesinato clássico

A maior parte do texto que se segue sobre o campesinato clássico, bem como do campesinato brasileiro, foram retirados de estudos publicados pelos pesquisadores: Ricardo Abramovay, Sonia Maria Bergamasco, Alexander Vasilevich Chayanov, Luiz Antonio Cabello Norder e Nazareth Baudel Wanderley e representam o entendimento do autor deste trabalho, não refletindo, direta ou indiretamente as opiniões daqueles pesquisadores.

O sistema tradicional de produção camponês, denominado de “policultura-pecuária” é considerado “uma sábia combinação entre diferentes técnicas” entre um grande número de atividades agrícolas e de criação animal: toda a arte do bom camponês consiste em trabalhar com o mais amplo leque de culturas e criações, integrá-los em um sistema que utilize ao máximo os subprodutos de cada produção para as outras (manejo integrado), a fim de que, pela diversidade de produtos, seja obtida uma segurança de produção de sua safra, apesar das intempéries e das desigualdades das colheitas (WANDERLEY, 2000). A estratégia envolve múltiplas competências: independência, manutenção de certa autonomia em face da sociedade; organização conforme a importância estrutural dos grupos domésticos; uso do escambo e, com ele, uma autonomia econômica relativa; tudo isso dentro de uma sociedade de interconhecimentos, isto é, de uma coletividade na qual, cada um conhece todos os demais e todos os aspectos da personalidade dos outros. Esta forma de ser assegura uma vida social intensa como está descrita na literatura do século XVIII e XIX, além de ter uma função decisiva de mediação nas estruturas político-sociais por meio de seus líderes, geralmente pessoas mais velhas e influentes (WANDERLEY, 2000).

O camponês clássico, segundo Alexander Chayanov, um autor mencionado neste trabalho, é regido pela “lei básica da existência camponesa”, que pode ser resumida na expressão “balanço entre trabalho e consumo” (CHAYANOV, 1986). O uso do trabalho camponês é limitado pelo objetivo fundamental de satisfazer as necessidades familiares, e estas não se confundem forçosamente com as necessidades de uma empresa. O volume da atividade familiar depende inteiramente do número de consumidores (e de maneira alguma do número de trabalhadores) em uma lógica peculiar da “penosidade do trabalho *versus* benefício a ser auferido”: a decisão é tomada considerando a avaliação do valor que a família atribui ao esforço (dependendo da estimativa que é feita do trabalho) em relação à satisfação ou não das necessidades de consumo (PONTES, 2005).

Essa adequação exige um trabalho intensivo, uma multiplicidade de tarefas que requer muita leveza na organização do trabalho. A grande e necessária diversidade de competências, possível de ser estruturada por membros de uma família, não é comum de ser encontrada em estruturas empresariais contemporâneas.

O camponês é um artesão independente que, além de saber organizar a ajuda de familiares, envolve-se em atividades produtivas e conhece, também, o tempo biológico da natureza. WANDERLEY, (2000) explica que, atuando como uma unidade independente, sua linha de conduta não pode ser ditada do exterior e ele tem que ser plenamente responsável e, sobretudo, impor esta disciplina com cuidados minuciosos a todo instante.

Assim, seu individualismo não é um traço de caráter, e sim uma necessidade técnica (Gervais apud TEDESCO, 1999) para, junto da família, definir as estratégias que assegurem ao mesmo tempo: sua sobrevivência imediata; garanta a reprodução das gerações subsequentes; atenda os objetivos de médio e longo prazos. O camponês tem, pois, uma cultura própria que se refere à tradição, inspirada nas regras de parentesco, de herança e das formas de vida local (ABRAMOVAY, 1992).

Quanto à renda, apesar de seu sistema de policultura – pequena criação – ser concebida como um todo e estruturada para permitir a subsistência da família (não sendo tratada como um negócio mercantil e de acumulação de riqueza), não elimina sua fragilidade: estruturado para minimizar riscos, o sistema não impede a emergência das situações de miséria e de grandes crises, pois como nos dias de hoje, os resultados também dependiam de causas aleatórias, de origem natural ou das implicações das relações político-sociais dominantes (WANDERLEY, 2000). Ontem, da mesma forma que hoje, impostos são pagos; na época, havia a extração da renda da terra pelos senhores feudais, como por exemplo, no sistema econômico de feudos “*quitrent*” reinante na Rússia, no século XVII, que se realizava na forma do recebimento de “uma quantidade de mão-de-obra gratuita” ou do “recebimento de parte do produzido” em contrapartida ao local de moradia e de terras para subsistir (CHAYANOV, 1986).

Neste sistema econômico, a competência do senhor feudal estava no saber o quanto cobrar de forma que o camponês não se insurgisse ou que deixasse de se manter fisicamente apto a trabalhar com seus equipamentos, como também seus animais de tração em condições de produção (CHAYANOV, 1986). De qualquer forma, o senhor feudal sempre dispunha de uma tendência de reduzir a unidade camponesa a uma parcela inferior ao mínimo necessário à sua subsistência (PONTES, 2005).

2.2 O campesinato brasileiro

O camponês brasileiro surgiu durante o processo de colonização do Brasil. Sua história pode ser contada por meio do registro das lutas para conseguir um espaço próprio na economia e na sociedade brasileira, em uma realidade de acesso às terras regulado pelas “Sesmarias” (NORDER, 2004).

A sesmaria (em 1695 não poderia ter uma área superior a 17.424 hectares, mas em 1697 foi reduzida para 13.068 hectares) era uma forma jurídica e política criada em 1375 (NORDER, 2004). Por este ato e com o objetivo de assegurar seu abastecimento que estava em crise, Portugal fazia uma concessão de lotes de terras (doação) nas colônias a particulares que tivessem disponibilidade financeira para o desenvolvimento de atividades agropecuárias de exportação.

2.2.1 No Brasil colônia

A questão central de Portugal para com o Brasil colônia estava na necessidade do Estado português de garantir sua soberania geopolítica.

O regime das sesmarias tinha duas cláusulas: a limitação de apenas um lote por pessoa e a obrigação de construir fortificações militares sobre um vasto território a ser colonizado sem população ou bases militares para ocorrer sua ocupação (NORDER, 2004).

Distribuídas as sesmarias (as capitanias hereditárias), somente em 1699, em uma tentativa de ordenar a distribuição fundiária, é que o Estado português impôs um ordenamento: além do pedido e registro, deveria haver a confirmação régia do pagamento de um foro e (1753) que ocorresse a demarcação e medição obrigatória, observando-se que, em caso de inadimplência, haveria a perda (caducidade) da doação (COSTA PORTO apud NORDER, 2004). Até aquela data, a colonização de cunho eminentemente extrativista tinha, na ausência de uma efetiva demarcação e medição da sesmaria, sua expansão para além de seus limites legais. Esse fato gerava inúmeras situações de conflito social: as oligarquias locais se apossando de terras públicas, comercialização de terras de forma irregular, aumento das propriedades por aquisição de doações (sesmarias) em nome de membros da família ou

amigos, tirando partido de certas relações do poder local (VIOTTI DA COSTA apud NORDER, 2004).

Além disto, as relações sociais de subordinação e exploração na colônia não se limitavam apenas à escravidão: alcançavam, também, a população rural formalmente livre. Neste quadro, pode-se entender por que o ambiente se degenerava em violentos conflitos entre os pequenos e grandes proprietários. Como consequência destas disputas, desenvolveu-se uma estrutura de classes: proprietários rurais, senhores de engenho e fazendas e a massa de trabalhadores do campo, escravos ou semilivres (PRADO JR. apud NORDER, 2004; GUIMARÃES apud NORDER, 2004). Foi neste período do Brasil colônia que se desenvolveu a “posse” - uma forma de apropriação de terras sem valor oficial, considerada um movimento criador e decisivo na formação da pequena propriedade no Brasil (GUIMARÃES apud NORDER, 2004; OSÓRIO SILVA apud NORDER, 2004).

Com a transferência da corte portuguesa para o Brasil (1808), a monarquia procurou (uma vez mais) retomar o controle institucional sobre a distribuição fundiária. Em um ambiente de intensas disputas entre posseiros e sesmeiros, o governo suspendeu a concessão de novas sesmarias e reforçou a determinação de dar prioridade aos posseiros: o reconhecimento da importância do cultivo para a legitimação de uma ocupação (MOTTA apud NORDER, 2004).

2.2.2 No Brasil Império

As transformações institucionais resultantes da declaração da independência (1822) presenciaram todo o regime de sesmarias ser cancelado e a intenção do Governo de promover a retomada do controle sobre a distribuição fundiária.

Nas décadas de 1830 e 1840, o cenário era o da descentralização política com a criação das assembleias provinciais; criação da Guarda Nacional em 1831; da emergência, por toda a década de 1830, de várias rebeliões e a formação de quilombos combatendo a concentração de terras e o poder oligárquico (NORDER, 2004); da pressão inglesa (1831) para o fim do comércio escravo; da resolução jurídica do problema fundiário com debates sobre a política agrária, mais especificamente a “posse”, com o início da produção de café e do interesse dos fazendeiros pela substituição da mão-de-obra escrava (em extinção) por imigrantes europeus

(VIOTTI DA COSTA apud NORDER, 2004). A Lei de Terras – Lei n.º 1601, de 1850 – para muitos autores, foi embasada nas teorias de Wakefield (economista inglês que a partir de 1830, vinha propondo alterações no sistema de povoamento nas colônias inglesas, considerando, inclusive, relações de trabalho assalariado), inspirava-se na suposição de que, em uma região onde a apropriação de terras fosse fácil – no Brasil, portanto, o foco estava no instrumento da “posse” – seria impossível obter pessoas para trabalhar nas fazendas: os escravos libertados e novos imigrantes partiriam em busca das terras do interior (VIOTTI DA COSTA apud NORDER, 2004). Para limitar o acesso à terra, após esta Lei, só se poderia ocupar as terras por compra e venda em leilão mediante pagamento à vista ou por autorização do Rei; os recursos provenientes desta comercialização tinham o objetivo de subsidiar a imigração da mão-de-obra européia. Nesta mesma lei ficaram definidas as condições para a conversão das sesmarias em títulos da propriedade privada e para o reconhecimento das posses iniciadas até 1850. (COSTA PORTO apud NORDER, 2004).

Curiosidades: com a Lei n.º 1601 (Lei das Terras) surgem alguns personagens e expressões da nossa história:

- O Grileiro – especialista na produção fraudulenta de documentos e/ou na montagem de processos de regularização de posse supostamente anteriores a 1850, cuja técnica consistia em envelhecer papéis por meio da ação corrosiva de grilos, por exemplo, colocados presos em uma gaveta com os documentos “recém-preenchidos” (NORDER, 2004).
- Terra devoluta – vem do português “terras devolvidas ao Reino de Portugal”. A Lei n.º 1601 dispunha que a terra oriunda das sesmarias que não fosse regularizada nos prazos legais, voltaria a pertencer ao Estado (COELHO, 2001).
- Bugreiros – especialista na expulsão, submissão ou extermínio de bugres (expressão pejorativa para famílias indígenas): trabalhavam em consonância com os grileiros (NORDER, 2004).
- Capangas - exército temível congregado ao redor dos grandes proprietários para, na anarquia geral instalada, se defenderem e aos seus, da plebe ociosa e abundante vagando nos latifúndios (VIANNA apud NORDER, 2004).

- Coronel – forma de tratamento do Comandante em chefe do regimento da Guarda Nacional existente em cada município: era, normalmente, um dos mais abastados fazendeiros, comerciantes ou industriais e ao qual era confiada a direção política (quase ditatorial, senão patriarcal) pelo governo provincial (MAGALHÃES apud NORDER, 2004).
- Cartório de registro de imóveis (municipal) – aparato governamental responsável pelo ordenamento fundiário com controle do Estado. Foi justamente no município que a apropriação territorial e concentração fundiária passaram a ser consolidadas: despejando seus votos nos candidatos governistas nas eleições estaduais e federais, os dirigentes políticos se faziam credores de especial recompensa. Com as mãos livres para consolidarem sua dominação no município, de nada adiantava, aos pequenos posseiros, a baixa vigilância exercida sobre as terras públicas — sua permanência durava apenas até que forças mais poderosas viessem para expulsá-los (LEAL apud NORDER, 2004).

O trabalho livre efetivamente começou no Brasil com a imigração de trabalhadores europeus e iniciou-se nas três províncias do Sul, a partir do fim da década de 1820, com o objetivo da consolidação da hegemonia geopolítica do Estado brasileiro sobre a região. Neste processo, os imigrantes (colonos) eram instalados em pequenos lotes de terra, em determinados núcleos de colonização, com o objetivo do aperfeiçoamento na produção de alimentos para o abastecimento de outras províncias. A administração destes programas oficiais de ocupação agrária com base na pequena propriedade se revelou claramente precária. NORDER, (2004).

Em São Paulo, as experiências com trabalho livre com a imigração de famílias européias começaram no fim da década de 1840, com novas relações sociais de trabalho: os chamados contratos de parceria. Os contratos de parceria foram bem sucedidos até o ponto em que os excessos cobrados aos imigrantes pelo aluguel, produtos necessários à sua manutenção, taxas de transferência entre fazendas, além do estabelecimento de intensas relações de controle social sobre a vida cotidiana destas famílias, levaram o processo ao fracasso (WAGNER apud NORDER, 2004).

Até 1850, não mais de cinquenta mil imigrantes haviam se transferido para o Brasil, comparado com os cinco milhões que se dirigiram aos Estados Unidos. Apenas em 1870, com novo tipo de sistema de parceria, o chamado Contrato de Prestação de Serviços, no qual a colheita continuaria a ser paga conforme a produção obtida, mas com um pagamento fixo pelos tratos culturais de manutenção do cafezal, é que o trabalho livre se estabeleceu nas fazendas de café (STOLCKE apud NORDER, 2004). Estava criado o “colonato” (NORDER, 2004).

Preterida como força de trabalho, os afrodescendentes deram início a fluxos migratórios e a um incipiente êxodo rural com a ampliação da pobreza urbana concomitantemente com a forte atuação do Estado na promoção da imigração subsidiada (SILVA apud NORDER, 2004).

2.2.3 No Brasil República

O Brasil vivendo “dias de glória” com sua economia embasada na produção agrícola se depara com uma crise mundial em 1929. A implantação da estratégia para enfrentar essa situação levou o País à sua maior crise conjuntural e, como uma de suas decorrências, a formação da população-alvo do presente estudo.

Ainda assim, em 1905, dos 800.000 italianos que representavam um terço da população da província de São Paulo, apenas cinco mil possuíam propriedades rurais. Com o crescimento do mercado do café, no fim do século XIX e com o intuito de garantir a permanência dos imigrantes nas províncias e evitar que imigrassem para a Argentina, foi preciso elaborar uma série de estratégias de inserção social, tais como: remuneração em dinheiro; trabalho remunerado por tarefa, arrendamento, trabalho assalariado, subcontratação, permeadas por acordos para o uso da terra e dos recursos naturais. O colonato, no qual a família meeira produzia sua subsistência, tinha seu custo de reprodução reduzido e o trabalho familiar totalmente aproveitado continuou bastante frequente até 1960 (NORDER, 2004).

Até 1929, o retrato do Brasil revelava a diversificação das atividades econômicas: as primeiras fábricas; a intensificação do crescimento urbano; uma intensa ocupação da força de trabalho e com o setor agrário atingindo uma posição de destaque na comercialização de

produtos como açúcar, café, milho, cacau, tabaco e também algodão, produzidos por camponeses nas grandes fazendas e por pequenos agricultores com acesso à terra, acompanhando a expansão de demanda do mercado interno. Com a crise de 1929, a capacidade de importação brasileira ficou reduzida e, em 1937, com o fim da “República Velha” lança-se um programa de substituição de importação de produtos industriais e agrícolas; o setor agrícola, com uma imensa massa de trabalhadores rurais, permanecendo subordinada aos grandes fazendeiros de café e cana, deixa de ser uma finalidade das políticas governamentais e transforma-se em um instrumento no sentido de modernizar, industrializar e urbanizar o País (MUELLER apud NORDER, 2004).

Esta expansão e o crescimento econômico, embora intensivos na ocupação da força de trabalho, não tinham mais a mesma influência política das oligarquias agroexportadoras do período anterior. O novo arranjo político sendo construído com a formulação e instituição das políticas estatais (em um arcabouço institucional populista, paternalista, corporativista e autoritário) e com a característica de ter o federalismo anterior substituído pela centralização política (e assim propiciar maior consistência ao programa nacionalista de desenvolvimento econômico e industrial) fizeram com que a industrialização passasse a ser o eixo de nova política econômica e social, passando as políticas voltadas para a agricultura a serem organizadas por produto, especialmente cana-de-açúcar e café (NORDER, 2004).

Com o crescimento industrial intensificado, ao longo da década de 1950, a população urbana praticamente triplicou (em 1930 a população urbana superava 11,5 milhões de habitantes para, em 1960, chegar a 32 milhões do total de 70,9 milhões de brasileiros). Este crescimento (geograficamente concentrado) foi em consequência da migração da população rural dos pequenos municípios para os grandes centros, sem que houvesse, até neste momento, substanciais alterações técnicas e sociais agrícolas, permanecendo a produção, em grande parte, condicionada à expansão da área cultivada (LAFER apud NORDER, 2004).

Com o desequilíbrio estrutural, o Brasil começou a passar por agudos problemas de abastecimento alimentar. A agricultura começou, então, a desempenhar novo papel no conjunto da economia. Todavia, mesmo tendo recebido incentivos à mecanização, à utilização de fertilizantes e à expansão da produção, no período de 1956 a 1962, o setor permanecia em grande medida ainda condicionado à expansão da área cultivada e com seus procedimentos

tradicionais: uso de força animal, uso intensivo da força de trabalho e baixa produtividade (LAFER apud NORDER, 2004).

Esta conjuntura era propícia, como de fato ocorreu, para um amplo debate acerca da crise agrícola e seus desdobramentos na questão agrária, tendo o economista Celso Furtado como um dos dois difusores da tese que: a agricultura tradicional, calcada na concentração fundiária, representava um obstáculo ao desenvolvimento econômico e industrial (DELGADO, 2004).

Paralelamente, no campo, ocorriam transformações das relações de trabalho com abruptas e expressas transformações, principalmente com a desestruturação do colonato e de outras formas de subordinação (trabalhadores residindo no interior das grandes fazendas mantendo relações assalariadas e não assalariadas).

Associado a este fenômeno, a introdução de novas técnicas e tecnologias de produção agrícola como a renovação de cultivos com o plantio de novas variedades (em tese) mais produtivas; a adoção de novos métodos de produção, com a adubação química; uso de agrotóxico e de mecanização, levou à diminuição da demanda por força de trabalho, sem mencionar o desenvolvimento da pecuária de corte ultraextensivas em grandes propriedades (NORDER, 2004).

Fruto de um descompasso entre a desestruturação das relações sociais no campo e a absorção de trabalho nos centros urbanos, floresce um dos mais complexos problemas no ordenamento do desenvolvimento econômico: o processo de desmantelamento da autarquia familiar com os colonos ficando privados de plantar para sua subsistência (RANGEL apud NORDER, 2004).

Não compensados por um correspondente aumento nos salários, inicia-se o abandono das fazendas em busca de melhores oportunidades, simplesmente por que a economia “camponesa de autoconsumo” em que estava inserida se desagregou.

Abriu-se o caminho para a o êxodo rural em massa.

Foi contemporâneo o movimento de declínio das relações tradicionais de trabalho no campo, com o início de marcantes alterações nas formas de ação política por parte dos trabalhadores rurais, além da luta pela reforma agrária.

Como consequência dessa dinâmica do Brasil agrícola e dessa sucessão de eventos, a maioria dos “caboclos” remanescentes e descendentes, ficou espalhada em diferentes atividades e em vários locais:

- ABRAMOVAY apud SACHS, (1998): nos purgatórios das grandes cidades aguardando pela grande oportunidade de trabalho – a sorte grande – que vai resolver todas as angústias e os problemas, mas que teima em não aparecer;
- Trabalhando em pequenas e grandes propriedades privadas como assalariados, ou;
- WANDERLEY (2000), assumindo seu próprio destino:
 - Isolados em áreas mais distantes, passando a depender de resultados do seu estabelecimento (frequentemente insuficientes) e, assim, sendo forçados a complementar a renda trabalhando em propriedades alheias;
 - Migrando, com a esperança de encontrar um lugar privilegiado onde seja factível o desenvolvimento da pequena agricultura; mas acompanhado do medo do (mesmo) fracasso, da pobreza, da agricultura de subsistência: sua exclusão social em um assentamento ou em nova fronteira agrícola.

Nos estudos brasileiros, o campesinato está relacionado à agricultura e aos trabalhadores que se reproduziu no interior das grandes propriedades (como a força de trabalho nas plantações) e em pequenos estabelecimentos familiares de subsistência. No início da década de 1990, adotou-se a expressão “Agricultura Familiar”, em duas áreas de forma quase simultânea: no campo político, por meio dos movimentos sociais e sindicalismo rural, e em trabalhos acadêmicos (BERGAMASCO, 1995).

De forma geral, os agricultores familiares podem ser considerados um desdobramento do campesinato original que, dependendo de suas próprias circunstâncias, tem seu funcionamento embasado ora mais do campesinato clássico e com uma atitude mais ecológica, ora de forma capitalista de produção (WANDERLEY, 2000).

Alguns dados da evolução da população brasileira e ocupação: (OLIVEN apud NORDER, 2004; SANTOS apud NORDER, 2004).

- Em 1872 - estimada em 10,1 milhões de habitantes com 5,2% em áreas urbanas;

- Em 1900 - estimada em 17,3 milhões com 9,4% em áreas urbanas;
- Em 1920 - estimada em 30 milhões com 10,7% em áreas urbanas e 648.153 imóveis rurais em um total de 175 milhões de hectares (49% com menos de 40 hectares e 3,5% da área recenseada);
- Em 1960 - estimada em mais de 70 milhões de habitantes;
- Em 1995 - estimada em mais de 156 milhões de habitantes com estabelecimentos rurais, ocupando uma área de 353,6 milhões de hectares (30,5% como estabelecimentos familiares).

3. JUSTIFICATIVA

A “Revolução Verde”, conhecida como a única forma capaz de alimentar a crescente população mundial foi trazida para o Brasil a partir da década de 60, por meio de uma série de investimentos e financiamentos subsidiados.

Segundo CASTILLO (1992), concretamente na “Revolução Verde”, as práticas de mecanização, correção e fertilização do solo, assim como a utilização de agrotóxicos contra pragas e doenças, impulsionaram a produção mundial de alimentos, como a cana-de-açúcar, o cacau e o café (produtos que não compõem a base da alimentação da população mundial) que elevaram seus preços para patamares nunca antes experimentados. Note-se que, já em 1970, essas práticas, como consequência dos altos preços que esses produtos alcançaram no mercado internacional e, portanto, de sua extensão da área plantada e escala de produção, começaram a apresentar problemas perniciosos e marcantes como erosão, contaminação de solos e águas.

O pequeno produtor rural familiar, caracterizado para este trabalho (CARMO, 2004) forma um segmento da sociedade rural que não conseguiu se atrelar à “Revolução Verde” e viu as soluções caboclas ficarem no tempo e serem esquecidas. Vendo-se só e sem o contínuo apoio técnico de extensão rural, este produtor acaba dela se utilizando de maneira não sistemática, em fragmentos, buscando um efeito pontual e sem uma perspectiva sistêmica. Por vezes, “entende estar se atualizando”, é estar seguindo ideias “veiculadas” (também) pela comunicação “boca a boca” de amigos, vizinhos, por “ouvir dizer”, por novidades trazidas por programas de TV comerciais, ou por técnicos de estabelecimentos comerciais; estes últimos, sim, devidamente apoiados tecnicamente pelos seus fornecedores de produtos advindos de tecnologias da “Revolução Verde”.

Dentro dessa dinâmica, fazem parte os produtos químicos e, também, animais e sistemas agrícolas que, até então, eram definidos e dimensionados pela disponibilidade de alimentos e pelo clima, em processos de baixa produtividade.

KAGEYAMA et al. (1990) comentam que o advento da produção intensiva e o uso destas tecnologias modificaram a lida diária, o manejo, as instalações propriamente ditas e a alimentação animal, que passou a estimular o uso de rações industrialmente formuladas com seus sabidos efeitos nocivos e impactos ecológicos.

A estratégia do “simplificar” trazida pela “Revolução Verde”, também facilita a comunicação das soluções, o uso destes produtos e o aprendizado de seu uso pelo produtor pouco letrado, desde que ele disponha de recursos suficientes para adquiri-los: a padronização de procedimentos, por meios artificiais, pretensamente torna o controle da vida, manejo e clima ao alcance das mãos de qualquer pessoa. Considerando que o pequeno produtor rural familiar de subsistência nem sempre tem recursos para adquiri-los, ele foi ficando isolado e abandonado à própria sorte.

Corolários desta “miopia”, incentivada pelo crescente consumo mundial, podem ser observados nas manchetes dos principais veículos de comunicação; nestes textos, que reportam as discussões e os impasses nas negociações da rodada de Doha, em 2009, na OMC (Organização Mundial do Comércio), pode se notar como cada país apresenta seus objetivos, discursos e seu entendimento próprio sobre promoção do desenvolvimento social-econômico sustentável e uso racional dos recursos naturais claramente defendendo seus interesses em detrimento de um objetivo comum. Como resultado, a realidade produtiva mundial está fortemente distorcida (colhendo-se onde não há terra, nem chuva, nem sol) viabilizada por diferentes tipos e em diversos graus de subsídios, conforme os interesses político-comerciais dos diferentes governos.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF, 2006), em um breve diagnóstico sobre o Brasil rural atual, registrou que o movimento de desenvolvimento agrícola centrado no Agronegócio e de natureza eminentemente setorial revelou inegável aumento da competitividade; muitos analistas consideram este modelo um sucesso, pois medido pela produção de grãos (tomado como único medidor de sucesso) cresceu mais de 70% na última década do século XX. Porém, passados mais de 40 anos desde o início da Revolução Verde no Brasil, o que hoje se questiona, é que esses resultados poderiam ter sido produzidos de forma mais ética, menos danosa e com menos distorções.

Conforme BERGAMASCO (1998), a pressa para fazer impor a vontade capitalista sustentada por incentivos, propaganda, facilidade de crédito e juros subsidiados fez o mercado agrícola rapidamente se reestruturar para a nova realidade técnico-comercial, não dando oportunidade à gente rural que ficou totalmente esquecida em todos os seus aspectos.

Os pequenos produtores rurais de subsistência foram atropelados no seu paradigma de vida familiar, em sua perspectiva de inclusão social, sua autoestima, renda, saúde, cultura, mercado e tecnologias de uma vida rural no Brasil, até então, pautada primordialmente pela cultura da tradição, produção artesanal, ecológica e, também, pela baixa eficácia e produtividade (BERGAMASCO, 1998). SACHS (1998) identificou este processo como um dos fatores determinantes para a drástica “desruralização do campo”, um fenômeno de movimentação da população do meio rural para o urbano, com um enorme impacto socioeconômico. Note-se que, em seu sentido inverso, este mesmo movimento levou à formação da população cabocla isolada, à manutenção de antigos hábitos e costumes transmitidos de geração em geração e a tentar se atualizar sem, de fato, compreender o que está sendo feito.

3.1 A perspectiva atual da população cabocla

Esta falta de perspectiva de vida com futuro melhor, ainda hoje estimula os descendentes do produtor familiar de subsistência a abandonar a zona rural e a ficar mais próximos da cidade com seus atraentes (mesmo que inacessíveis) serviços e facilidades. ZOCCAL (2005) identificou que 96% dos produtores da Região da Mata do Estado de Minas Gerais acreditam que seus descendentes vão abandonar a atividade leiteira.

Esta situação só faz engrossar o que ABRAMOVAY apud SACHS (1998) intitulou “o surgimento dos purgatórios” fenômeno cuja ocorrência, hoje, não mais se limita às periferias das grandes cidades e que dificilmente traz algum benefício para as partes envolvidas (inclusive para o município). VEIGA (2001) comenta que se ficar comprovada a tese dos defensores do “Agribusiness” de que a corrida tecnológica exigida pela redução de custos vai impor a necessidade de mão-de-obra especializada no campo, algo como 15% do contingente de mão-de-obra não qualificada do setor primário ficará disponível (cerca de 18 milhões de pessoas pelo Censo Agropecuário de 2005/2006).

Quanto ao futuro, o autor deste estudo acredita ser possível a promoção de mudanças neste cenário, desde que o desenvolvimento deste “novo rural” permita ir além da modernização técnico-produtiva e passe a representar uma estratégia maior do que “apenas de sobrevivência das unidades familiares” (SCHNEIDER, 2003).

Este texto defende que o cerne da questão está em desenvolver e oferecer à família cabocla oportunidades de escolha.

3.2 A perspectiva de futuro para a população cabocla

O universo agrário é complexo: grande diversidade da paisagem agrária (meio físico, ambiente, variáveis econômicas entre outros aspectos), existência de diferentes tipos de agricultores com seus interesses particulares forjados pelas consequências das estratégias próprias de sobrevivência e de produção, ou ainda por questões político-ideológicas.

Como resultado, esta população responde de maneiras diferenciadas a desafios e restrições semelhantes: públicos-alvo diferentes têm problemas diversos que requerem distintas formas de abordagem e de solução (GUANZIROLI et al., 2000).

Estas constatações reduzem a validade de conclusões derivadas puramente de uma racionalidade econômica única, universal e atemporal que, supostamente, caracterizaria o ser humano: os vários tipos de produtores são portadores de racionalidades específicas que se adaptam ao meio no qual estão inseridos (GUANZIROLI et al., 2000).

Considerando todos estes fatos passados e para que possam enxergar um futuro diferente pela frente, o caminho defendido nesse texto é de, além de se oferecer oportunidades alinhadas e consistentes com esta diversidade de situações, a forma de apresentá-las seja tal que desperte o interesse e reúna as condições de se enraizar na emoção do caboclo (e sua família), pois, antes de tudo, ele (o caboclo) deverá acreditar e gostar do que faz, do contrário, não dará certo (CHINELATO, 2006).

Por esse motivo, o desenvolvimento rural sustentável como saída para os produtores familiares de subsistência é um tema que estimula a quebra de paradigmas das soluções-padrão: sua questão central é o homem, envolve análises dentro de perspectivas sistêmicas que requerem propostas de soluções específicas.

Especificamente para esse estudo que envolve produtores, de um contingente populacional brasileiro que mal está incluso nos dados censitários, a aplicação de tecnologias de baixo custo; amigáveis com o meio ambiente; viáveis econômica e financeiramente no local de moradia da família cabocla em uma atitude de respeito à sua cultura e à sua condição intelectual, busca evitar um enfrentamento político com os interesses econômicos instalados que CARMO, (2004) corretamente percebeu ao discutir concretização da Agroecologia na direção da construção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Por esses motivos, há necessidade de se conhecer mais e melhor esta população cabocla.

3.3 A legislação para o produtor familiar brasileiro

O processo para se estimar o tamanho de uma população (cabocla para este trabalho) requer a definição de critérios para sua caracterização. Para a produção familiar, a legislação brasileira, Lei 4.504, também conhecida como Estatuto da Terra foi promulgada em 30 de novembro de 1964, tornando-se o seu marco regulatório.

Esta Lei voltada para o produtor familiar tem como conceito-raiz a definição do conceito de Propriedade Familiar e da unidade de medida de área de propriedades, o “Módulo Rural”.

3.3.1 Estatuto das Terras (Lei 4.504 de 30/11/1964)

O *Estatuto da Terra* define que Propriedade Familiar é um imóvel rural direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, que lhes absorve toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração e eventualmente trabalhado com a ajuda de terceiros (Estatuto da Terra artigo 4º, inciso II).

A “área máxima” a que se refere o texto anterior é a área correspondente à de uma unidade de medida chamado “Módulo Rural” (Estatuto da Terra artigo 4.º inciso III).

3.3.2 Regulamentação do Estatuto das Terras (Decreto n.º 55.891/65)

Este decreto, que regulamentou o Capítulo I do Estatuto das Terras e o Capítulo IV do Título II do Estatuto das Terras, estabelece no Artigo 6.º a classificação dos imóveis rurais:

- **Propriedade Familiar** - imóveis com área agricultável igual a um Módulo Rural fixado para a respectiva região e tipo de exploração e;
- **Minifúndio** - quando a área agricultável for inferior a um Módulo Rural.

Este decreto também definiu a finalidade e as regras para o dimensionamento do Módulo Rural aplicável a cada região (conforme previsto no inciso III do art. 4.º do Estatuto da Terra) nos seus Artigos 11.º e no Artigo 12.º:

- O módulo rural tem como finalidade primordial estabelecer uma unidade de medida que exprima a interdependência entre a dimensão, a situação geográfica dos imóveis rurais e a forma e as condições do seu aproveitamento econômico;

O dimensionamento do módulo rural define a área agricultável que deve ser considerada, em cada região e tipo de exploração, para os imóveis rurais isolados, os quais constituirão propriedades familiares se forem direta e pessoalmente explorados pelo agricultor e sua família absorverem, na sua exploração, toda a força de trabalho dos membros ativos do conjunto familiar e garantirem a subsistência e o progresso socioeconômico.

Curiosidade: O módulo rural dos municípios de Bom Repouso (TJMG, 2009) e Formiga, ambos situados na Região Sul do Estado de Minas Gerais, compõem-se de uma área de 30 ha, o que corresponde a aproximadamente 14 alqueires de 24.200 m² de área (Alqueire Paulista).

Pelo lado da estimativa da dimensão desta mesma população, são necessários dados censitários. Os dados utilizados pelo autor deste estudo para estimar o tamanho da população foco deste texto, foram obtidos a partir de dois estudos: um patrocinado pela FAO/INCRA (Food and Agriculture Organization of the United Nations/Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) publicado em 2000 e o outro pela FIPE-IICA (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura), publicado em 2001.

3.4 Dados censitários do produtor familiar brasileiro

Para se chegar a uma estimativa do contingente da população de produtores familiares de subsistência (caboclos) de leite no Brasil, usaram-se dados disponibilizados nos resultados e conclusões de dois estudos:

- “O Novo Retrato da Agricultura Familiar – O Brasil Redescoberto” coordenado por GUANZIROLI et al. (2000), patrocinado pelo Convênio FAO /INCRA.

Esse relatório operacionaliza um modelo de propriedade familiar a partir da definição de um critério que separa estabelecimentos familiares dos patronais e, em sua continuação, apresenta dados e conclusões que permitiram descrever um novo retrato da agricultura familiar brasileira. A partir desse retrato e, para a finalidade desse trabalho, foi estimado um tamanho da população cabocla:

- “O Brasil Rural Precisa de uma Estratégia de Desenvolvimento”, de autoria de VEIGA, (2001), patrocinado pelo Convenio FIPE-IICA (MDA-CNDRS/NEAD).

Esse trabalho propõe uma política para o Desenvolvimento Rural Sustentável, a partir de uma visão rural e não apenas das questões da política pecuária, agrícola e fundiária. Em seu Capítulo 4, há a alínea “Desempenho dos agricultores familiares” cujos dados e conclusões permitiram ao autor desse estudo, obter outra estimativa do tamanho dessa população.

Cabe salientar que a tarefa de obtenção de dados que retratem fielmente a realidade do produtor familiar não é uma tarefa fácil.

- Segundo GUANZIROLI et al. (2000), foi preciso compatibilizar esta definição com as informações disponíveis no Censo Agropecuário do IBGE, sabidamente não elaborado para este fim.
- Já VEIGA, (2001) relata dificuldades relacionadas à Legislação, especificamente o Decreto Lei 311 de 1936 – da época do Estado Novo; com a definição de cidade independentemente de suas características estruturais e funcionais, e a metodologia oficial de cálculo da “taxa de urbanização” do Brasil que é anacrônica e obsoleta, leva a casos em que municípios com população irrisória e ínfimas densidades demográficas têm uma altíssima “taxa de urbanização”.

Cabe chamar a atenção de que, apesar do Censo Agropecuário 2006 compreender todas as unidades de produção dedicadas à exploração agropecuária, florestal e aquícola, independentemente de seu tamanho, o questionário permitiu maior detalhamento para questões referentes aos efetivos e à produção para estabelecimentos acima de certos limites de corte:

- Bovinos com mais de 50 cabeças;
- Leite de vaca para mais de cinco vacas ordenhadas;
- Aves com mais de 2000 cabeças;
- Outras aves com mais de 100 cabeças;
- Lavoura permanente para os produtos com mais de 50 pés;
- Silvicultura para os produtos com mais de 500 pés.
- Horticultura (produção somente para consumo), o registro do valor da produção.

GUANZIROLLI et al. (2000) comentou sobre a pouca disponibilidade de estatísticas sobre o contingente populacional mais empobrecido da agricultura familiar. A existência de uma orientação política de dar menor prioridade aos estabelecimentos que tenham contribuição (em termos de valor da produção) muito menor que o de outros segmentos de produtores familiares, é a causa-raiz desta questão.

Consequentemente, como os dois relatórios já mencionados ainda não foram atualizados com os dados do Censo Agropecuário, datado de 2006, neste estudo está contemplada a realidade do Censo Agropecuário de 1995/1996.

3.5 Estabelecimentos caboclos no Brasil – Relatório FAO/ INCRA

O relatório disponibiliza a informação “quantidade de estabelecimentos familiares no Brasil” (entre outras), mas não a quantidade de estabelecimentos caboclos. Em decorrência disso, para fins deste estudo e considerando os dados disponíveis no Relatório (número de estabelecimentos familiares; Renda Total e Renda Monetária; tipificação dos agricultores; grau de especialização; integração ao mercado; tipo de mão-de-obra utilizada no estabelecimento por “tipo de agricultor”), este estudo vai caracterizar como estabelecimento caboclo (produtor de subsistência):

- O estabelecimento que produz para autoconsumo;
- O estabelecimento em que o “tipo de produtor” seja o do grupo de menor Renda Total;

- O estabelecimento em que o perfil de desenvolvimento e integração socioeconômica seja:
 - Especialização – produção muito diversificada (não é especializado);
 - Integração ao Mercado – muito pouco integrado (vive isolado) e;
 - Tipo de mão-de-obra – utilização apenas da mão-de-obra de sua família.

Uma estimativa de quantidade de estabelecimentos será feita para cada uma dessas características e, desses números, a estimativa de estabelecimentos caboclos no Brasil aplicável a esse estudo.

3.5.1 Autoconsumo nos estabelecimentos

Devido ao fato de o Censo Agropecuário do IBGE não ter sido elaborado para retratar a produção familiar, foi necessário escolher um conceito para definir os agricultores familiares, ou a definição de um critério para separar os estabelecimentos familiares dos patronais. O Relatório FAO/INCRA adotou uma tipologia que classifica os produtores a partir das condições básicas do processo de produção, e explica, em boa medida, suas reações e respostas ao conjunto de variáveis externas, assim como sua forma de apropriação da natureza (GUANZIROLI et al. , 2000).

Tabela 1. Estabelecimentos por categoria, área, valor bruto da produção (VBP).

Categorias	Estabeleci- mentos Total	Estabele- cimentos (%)	Área Total (mil ha)	Área (%)	VBP (mil R\$)	VBP (%)
Familiar	4.139.369	85,2	107.768	30,5	18.117.725	37,9
Patronal	554.501	11,4	240.042	67,9	29.139.850	61,0
Inst. Pia/Relig.	7.143	0,2	263	0,1	72.327	0,1
Entidade Pública	158.719	3,2	5.530	1,5	465.608	1,0
Não identificado	132	0,0	8	0,0	959	0,0
TOTAL	4.859.864	100,0	353.611	100,0	47.796.469	100,0

Fonte: Censo Agropecuário 1995/1996 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA.

Em que:

Valor Bruto da Produção (VBP): Σ do Valor da produção colhida/obtida de todos os produtos animais e vegetais;

Hectare (ha): unidade de medida de área correspondente a 10.000 metros quadrados.

O Censo Agropecuário identificou o total de 4.859.864 estabelecimentos rurais (agropecuários) no Brasil, e desses, 4.139.369 estabelecimentos foram enquadrados como estabelecimentos familiares; dentre os estabelecimentos familiares está o estabelecimento caboclo.

- **Renda Monetária e Renda Total por estabelecimento**

A Renda Total e a Renda Monetária obtidas nos estabelecimentos familiares demonstram o potencial econômico e produtivo dos agricultores familiares: em um extremo, onde há produção para a subsistência, até seu oposto em que, apesar de todas as limitações, obtém renda através da produção agropecuária de seus estabelecimentos.

- RM (Renda Monetária) - receita total do estabelecimento (excluída a da exploração mineral) deduzida da despesa total do estabelecimento;
- RT (Renda Total) - soma de todas as receitas do estabelecimento, (da produção vendida de milho; produtos utilizados na indústria rural; produção colhida/obtida dos demais produtos animais e vegetais; venda de esterco e serviços prestados a terceiros, venda de máquinas, veículos e implementos e outras receitas; valor da produção de todos os produtos agropecuários transformados ou beneficiados no estabelecimento, fora dele, comprados de terceiros por prestação de serviços) deduzida do valor total das despesas.

Como curiosidade e também para permitir ao leitor obter referências: ao se observar os dados referentes à distribuição dos valores desses dois tipos de renda, identificam-se importantes variações entre as rendas dos agricultores familiares de uma mesma categoria, mas localizados em diferentes regiões.

Tabela 2. Agricultores Familiares - Renda Total (RT) e Renda Monetária (RM) por estabelecimento.

Região	Estabelecimento Familiar	
	Renda Total	Renda Monetária
Nordeste	R\$ 1.159,00	R\$ 696,00
Centro-Oeste	R\$ 4.074,00	R\$ 3.043,00
Norte	R\$ 2.904,00	R\$ 1.935,00
Sudeste	R\$ 3.824,00	R\$ 2.703,00
Sul	R\$ 5.152,00	R\$ 3.315,00
BRASIL	R\$ 2.717,00	R\$ 1.783,00

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO.

- **Distribuição dos estabelecimentos conforme seu Grupo de Renda Total**

Para captar os vários aspectos de sua atividade produtiva e assim caracterizar tipos de agricultores familiares pelo seu grau de inserção no mercado, transformação e beneficiamento de produtos agrícolas no interior do estabelecimento e o autoconsumo, o relatório utilizou a Renda Total (RT) do estabelecimento. É interessante notar-se a existência de estabelecimentos familiares com renda total (RT) negativa em todas as regiões do território brasileiro.

GUANZIROLI et al. (2000) explica que esses estabelecimentos são formados por três grandes grupos de agricultores:

- Os que estão investindo em novas atividades, mas ainda não estão produzindo.
- Os que tiveram prejuízos na safra em que foi realizado o Censo e;
- O grupo representado pelos agricultores que produzem pouco e a renda da atividade agropecuária desenvolvida no estabelecimento têm pouca importância, o que, em muitos casos, resulta em renda negativa.

Tabela 3. Distribuição percentual dos estabelecimentos (Estab.) e área segundo sua Renda Total (RT).

Grupo de RT	Até R\$ 0,00		Mais de 0,00 a R\$ 3.000		De R\$ 3.000 a R\$ 8.000		De R\$ 8.000 a R\$ 15.000		De R\$ 15.000 a R\$ 27.500		Mais de R\$ 27.500	
Região	% Estab	% Área	% Estab	% Área	% Estab	% Área	% Estab	% Área	% Estab	% Área	% Estab	% Área
Nordeste	7,0	8,8	85,7	67,9	5,8	16,5	1,0	4,2	0,3	1,7	0,2	1,0
C. Oeste	14,9	18,2	49,4	33,1	23,5	24,5	7,1	11,4	3,1	6,7	2,1	6,0
Norte	5,2	8,5	67,1	54,6	22,2	26,2	4,0	6,8	1,1	2,5	0,5	1,3
Sudeste	14,7	14,7	55,1	38,9	19,6	25,2	6,4	11,2	2,7	5,9	1,6	4,2
Sul	6,6	7,9	44,8	30,0	31,3	31,8	11,6	16,5	4,0	8,3	1,8	5,5
BRASIL	8,2	10,8	68,9	48,9	15,7	23,7	4,6	9,1	1,7	4,4	0,8	3,1

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO.

A tabela 4 mostra que dos 4.139.369 estabelecimentos familiares brasileiros 8,2% possuem Renda Total negativa ou nula. Em números, essa porcentagem corresponde a um total de 339.438 estabelecimentos familiares com Renda Total nula ou negativa em todo o Brasil.

Desse total de 339.438 estabelecimentos no Brasil, 14,7% estão localizados na Região Sudeste. Em números, essa porcentagem corresponde a um total de 49.896 estabelecimentos familiares com Renda Total negativa ou nula na Região Sudeste.

- **Distribuição dos Estabelecimentos conforme o seu Grupo de Renda Monetária**

Muitos agricultores familiares, em especial os mais descapitalizados, utilizam-se rendas não agrícolas (rendas monetárias) para investir em seus estabelecimentos e o fato de a renda monetária obtida ser inferior ao valor gasto (renda monetária negativa), normalmente, revela que a despesa foi compensada pela produção para autoconsumo (GUANZIROLI et al. 2000).

Tabela 4. Distribuição percentual dos estabelecimentos na Região conforme a sua Renda Monetária (RM)

Região	Total de estabelecimentos	Percentual dos estabelecimentos conforme a sua RM (%)					
		Até R\$ 0,00	Mais de 0 a 3.000	De R\$ 3.000 a R\$ 8.000	De R\$ 8.000 a R\$ 15.000	De R\$ 15.000 a R\$ 27.500	Mais de R\$ 27.500
Nordeste	2.055.157	19,6	76,0	3,3	0,7	0,2	0,1
Centro-Oeste	162.062	23,1	51,0	16,6	5,2	2,3	1,8
Norte	380.895	10,5	72,6	13,4	2,5	0,7	0,4
Sudeste	633.620	24,5	53,9	14,1	4,4	1,9	1,2
Sul	907.635	16,0	53,7	20,2	6,3	2,4	1,3
BRASIL	4.139.369	18,9	66,5	10,1	2,8	1,1	0,6

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO.

A porcentagem dos estabelecimentos com Renda Monetária negativa ou nula em todas as regiões brasileiras é de 18,9% do total de 4.139.369 estabelecimentos. Em números, essa porcentagem corresponde a 782.340 estabelecimentos.

Destes 782.340 estabelecimentos no Brasil, tem-se que 24,5% estão localizados na Região Sudeste. Em números, essa porcentagem corresponde a 191.673 estabelecimentos familiares com Renda Monetária negativa ou nula na Região Sudeste.

Tabela 5. Estimativa do número de estabelecimentos produzindo para autoconsumo.

Região	Total de estabelecimentos familiares no Brasil	Com RT negativa (%)	Estabelecimentos familiares com RT negativa	Com RM negativa (%)	Estabelecimentos familiares com RM negativa	Diferença	Estabelecimentos com produção para autoconsumo
Brasil	4.139.369	8,2%	339.428	18,9%	782.340	10,7%	442.912
Sudeste	633.620	14,7%	49.896	24,5%	191.673	9,8%	141.777

RT: Renda total. RM: Renda monetária.

A análise indica que 18,9% dos agricultores familiares (782.340 estabelecimentos) têm Renda Monetária negativa, enquanto 8,2% dos estabelecimentos familiares (339.428 estabelecimentos) têm Renda Total negativa.

A diferença de 10,7 pontos percentuais entre o número de estabelecimentos com Renda Monetária negativa (782.340) e dos estabelecimentos com Renda Total negativa (339.428) é basicamente a quantidade de estabelecimentos cuja produção é destinada ao autoconsumo para complementar a Renda Total (GUANZIROLLI et al., 2000).

Portanto, pelo critério autoconsumo, a estimativa da quantidade de estabelecimentos caboclos, em todo o Brasil, é de 442.912 estabelecimentos.

3.5.2 Renda - estabelecimentos familiares Tipo A/B/C/D

Nesse interior (da agricultura familiar) existem produtores familiares em distintos graus de desenvolvimento socioeconômico e, portanto, com distintas lógicas de produção e sobrevivência (GUANZIROLLI et al. , 2000). A fim de captar os vários aspectos de sua atividade produtiva, dentre os quais se destacam a inserção no mercado, a transformação e o beneficiamento de produtos agrícolas no interior do estabelecimento e o autoconsumo, o Relatório caracterizou os agricultores familiares em quatro tipos, conforme sua Renda Total (RT) em relação ao Valor do Custo de Oportunidade da mão-de-obra de cada Estado (VCO).

- Tipo A – a agricultores capitalizados (Renda Total média de R\$ 15.986 por ano);
- Tipo B – a agricultores em processo de capitalização (renda entre R\$ 1.319,76 e R\$ 3.491);
- Tipo C – a agricultores em descapitalização (renda entre R\$ 659,88 e R\$ 1.330) e o;
- O Tipo D – a produtores descapitalizados (renda de apenas R\$ 98).

Como ilustração e assim dar uma referência de valores de Renda Total (RT) ao leitor:

- Santa Catarina - Estado com o maior valor de Diária Estadual (R\$ 10,13).

Um agricultor familiar classificado como Tipo D tem uma Renda Total (RT) de seu estabelecimento inferior a R\$ 1.580,28 ao ano; um classificado como Tipo A teria uma Renda Total (RT) superior a R\$ 9.481,68.

- Ceará ou Bahia - Estado com o menor valor de Diária Estadual (R\$ 4,23).

Da mesma forma um agricultor familiar classificado como Tipo D tem uma Renda Total (RT) inferior a R\$ 659,88 por ano; enquanto um classificado com agricultor familiar Tipo A teria uma Renda Total (RT) superior a R\$ 3.959,28.

Para este estudo, que visa estimar a quantidade de estabelecimentos caboclos, o grupo-alvo é o do produtor do Tipo D.

3.5.3 Grau de desenvolvimento e integração nos estabelecimentos do tipo D

Além dessa estratificação básica, critérios complementares do Relatório foram utilizados com o objetivo de tornar mais ampla e abrangente a caracterização do universo familiar. Desse modo, o conjunto e cada um dos tipos de agricultores familiares foram classificados segundo o Grau de Especialização, o Grau de Integração ao Mercado e as Formas de Relação de Trabalho verificadas nos seus respectivos estabelecimentos.

- **Especialização**

Difícilmente um agricultor familiar muito pobre, característica da maioria dos estabelecimentos do tipo D (estabelecimento caboclo), cultivaria apenas uma atividade produtiva (GUANZIROLLI et al. , 2000).

Neste estudo, considera-se que estabelecimentos *muito diversificados* como o número de estabelecimentos caboclos.

Tabela 6. Estabelecimentos Tipo D por grau de especialização: área, valor bruto da produção (VBP), Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).

TIPO D	Número de estabelecimentos	% de estabelecimentos	% de Área	% de VBP	RT/ estabelecimento (R\$)	RT/ha (R\$)
Muito especializado	317.944	16,6	15,6	14,3	(62)	(4)
Especializado	513.538	26,8	27,4	38,6	53	3
Diversificado	816.334	42,6	39,4	38,7	227	15
Muito diversificado	178.435	9,3	8,8	8,4	386	25

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA

De acordo com o critério “grau de diversificação da produção” para estabelecimentos do Tipo D, a quantidade de estabelecimentos caboclos é estimada em 178.435 em todo o Brasil.

- **Grau de integração ao mercado**

O relatório FAO/INCRA 2000, para definir o grau de integração dos agricultores ao mercado, relacionou o valor da produção comercializada com o valor bruto da produção (VBP).

Tabela 7. Estabelecimentos Tipo D, grau de integração ao mercado, área, valor bruto da produção (VBP), Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).

TIPO D	Número de estabelecimentos	% de estabelecimentos	% de Área	% de VBP	RT / estabelecimento	RT / ha (R\$)
Muito integrado	341.518	17,8	19,8	34,8	(205)	(11)
Integrado	536.571	28,0	27,4	30,3	200	12
Pouco integrado	948.162	49,5	44,0	34,9	236	16

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96–IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA / FAO

De acordo com o critério “grau de integração ao mercado” para estabelecimentos do Tipo D, a quantidade de estabelecimentos caboclos é estimada em 948.162 em todo o Brasil.

Tipo de mão-de-obra utilizada

Conforme o Relatório do Convênio FAO/ INCRA, a utilização exclusiva do trabalho familiar, por meio do responsável pelo estabelecimento e demais membros da família não remunerados, ainda é muito forte entre os agricultores familiares, tanto no número de estabelecimentos, quanto na participação percentual do VBP.

Tabela 8. Estabelecimentos Tipo D por tipo de mão-de-obra; área; valor bruto da produção (VBP); Renda Total (RT) por estabelecimento e RT por hectare (ha).

TIPO <u>D</u>	Número de estabelecimentos	% de estabelecimentos	% de Área	% de VBP	RT / estabelecimento	RT / ha (R\$)
Mof	1.556.793	81,3	61,0	63,1	218	18
Mof + Temporária	78.428	4,1	4,8	5,0	(21)	(1)
Mof + Temporária + Permanente	3.575	0,2	0,9	0,9	(2.700)	(35)
Mof + Empreitada Máq. + Outros	91.324	4,8	6,3	10,2	(391)	(18)
Mof + Demais combinações	185.660	9,7	27,0	20,9	(560)	(12)

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO.

Mof: mão-de-obra familiar.

De acordo com o critério “tipo de mão-de-obra utilizada” para estabelecimentos do Tipo D, são estimados em 1.556.793 a quantidade de estabelecimentos caboclos em todo o Brasil.

3.5.4. Estimativa: número de estabelecimentos caboclos (Relatório FAO/INCRA)

Em função das discrepâncias, algumas advindas de estimativas diferenciadas, outras, de pressupostos específicos, adotou-se a estimativa conservadora para o cálculo de acordo com a média aritmética simples, como estimativa deste trabalho, para a quantidade de estabelecimentos caboclos no Brasil. Dessa forma, mesmo incorrendo em erro, tem-se uma atenuação dos valores muito altos e uma correção dos números absolutamente conservadores.

Tabela 9. Resumo das estimativas - Relatório Convênio FAO/ INCRA

Critérios usados para identificar um estabelecimento caboclo	Quantidade de estabelecimentos
Estabelecimentos com produção para autoconsumo	442.912
Estabelecimentos com produção muito diversificada	178.435
Estabelecimentos isolados do circuito mercantil	948.162
Estabelecimentos usando apenas com mão de obra familiar	1.556.793
Número dos estabelecimentos caboclos (média aritmética)	781.576

Para fins deste estudo, ao serem utilizados os resultados do Relatório do Convênio FAO/ INCRA de 2000, a quantidade de estabelecimentos caboclos existentes no Brasil é estimada em 780.000 estabelecimentos.

3.6 Estabelecimentos caboclos no Brasil - Relatório FIPE-IICA

Segundo o texto “O Brasil Rural Precisa de uma Estratégia de Desenvolvimento”, de VEIGA (2001) do Convênio FIPE-IICA (MDA-CNDRS/NEAD), a agricultura familiar é uma categoria que não se define pelo tamanho da área disponível, mas sim pelas características organizacionais do empreendimento. Segundo o autor, não se pode associar como os agricultores familiares aos estabelecimentos que “têm menos de 100 hectares”.

O Censo Agropecuário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) atesta que dos 5.507 municípios brasileiros, 4.485 eram rurais, onde viviam 51,6 milhões de pessoas, o que corresponde a 30% da população brasileira, em 2000 (VEIGA, 2001). Portanto, uma proposta que considere ser necessário diversificar as economias locais para fortalecer a agricultura familiar, deveria desenvolver políticas locais a fim de preservar mais de quatro milhões de famílias correspondentes à população de mais de 4.000 municípios com população abaixo de 20.000 habitantes, e que ainda poderia ser ampliada para outros oito milhões de famílias que vivem nos 4485 municípios rurais com população abaixo de 50.000 habitantes (VEIGA, 2001).

No Relatório do Convênio FIPE – IICA propõe-se uma estratificação para a adequada avaliação da agricultura familiar brasileira. Esta estratificação reúne dois conceitos:

- Estratificação da organização social (entre a categoria patronal e familiar), e
- A subdivisão de cada uma destas categorias em três níveis de renda agrícola (renda agrícola calculada pela diferença entre o “total de receitas” menos “total das despesas”).

3.6.1 Renda - estratificação dos estabelecimentos familiares

Este trabalho separou o total de 4.859.864 estabelecimentos rurais brasileiro de cada Estado da federação; em seguida, para cada Estado, dividiu os estabelecimentos por categoria P (Patronal - com empregados permanentes e/ou com mais de cinco empregados temporários em algum mês do ano) e F (Familiar - sem empregados permanentes e/ou com mais de cinco empregados temporários em algum mês do ano); para cada Estado, foi calculada a receita agrícola média e mediana da categoria patronal e a receita agrícola média e mediana da categoria familiar. Conclui-se o processo de estratificação com a separação dos estabelecimentos patronais (P) e familiares (F) conforme sua categoria e renda: superior P+ e F+); acima da média (Pa e Fa); entre a média e a mediana (Pb e Fb); inferior a mediana (Pc e Fc) e negativa (-).

Tabela 10. Estratificação dos estabelecimentos (estab.) por níveis de renda líquida (patronal e familiar); área em hectares (ha) dos estabelecimentos; pessoas ocupadas diretamente (PO) e renda agrícola por estabelecimento.

Dados	Número de estab.	Área total (ha)	PO (*) diretos x 1000	Renda Agrícola por estab. (R\$)
Categorias				
P total	785.000	224	4.978.000	11.442,00
P+	543.000	151,7	3.432.000	23.566,00
Pa	88.000	76,7	1.085.000	118.158,00
Pb	189.000	43,8	1.117.000	10.025,00
Pc	266.000	31,2	1.230.000	1.777,00
P-	242.000	72,3	1.546.000	-15.748,00
F total	4.075.000	129,6	12.952.000	1.906,00
F+	3.325.000	99,6	10.762.000	2.581,00
Fa	769.000	45,6	2.849.000	8.494,00
Fb	922.000	23,9	3.022.000	1.527,00
Fc	1.634.000	30	4.891.000	392,00
F-	750.000	30	2.191.000	-1.086,00
TOTAL	4.860.000	353,6	17.931.000	3.445,00

(*) Exceto empreitados.

3.6.2 Estimativa: número de estabelecimentos caboclos (Relatório FIPE/IICA)

Conforme apresentado, o segmento F- é composto por 750.000 estabelecimentos familiares com renda líquida negativa ocupando diretamente 2.191.000 de pessoas.

3.7 O tamanho da população cabocla brasileira

O número de estabelecimentos de produtores caboclos estimados para este estudo utilizando como critério de enquadramento de estabelecimentos como caboclos as “atividades características de produção”, identificada nos dados do Relatório do Convênio FAO/ INCRA e o critério de “estratificação da renda agrícola” do Relatório do Convênio FIP/ IICA, foi computado, respectivamente, de 780.000 e 750.000 estabelecimentos, o que sugere haver coerência dos números.

Portanto, para os fins deste trabalho, adotaremos como a estimativa da população cabocla brasileira o número de 750.000 estabelecimentos.

3.8 O tamanho da população cabocla produtora de leite

Entre os agricultores familiares, a pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas.

Tabela 11. Porcentagem (%) dos estabelecimentos familiares por região e seus principais produtos.

REGIÃO	Pecuária de corte	Pecuária de leite	Suínos	Aves/Ovos	Café	Arroz	Feijão	Mandioca	Milho	Soja
Nordeste	17,5	22,1	22,0	60,9	1,5	19,3	56,4	22,1	55,1	0,0
Centro-Oeste	53,7	61,0	36,7	69,4	4,0	26,3	9,9	11,8	37,8	2,6
Norte	23,6	25,7	23,4	63,1	10,7	35,0	23,1	43,2	40,4	0,1
Sudeste	27,9	44,1	23,5	53,4	25,2	12,4	32,3	11,9	44,3	0,7
Sul	48,2	61,6	54,9	73,5	2,0	18,1	46,9	35,7	71,4	22,5
BRASIL	27,8	36,0	30,1	63,1	6,2	19,7	45,8	25,0	55,0	5,2

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO.

O Censo identificou que dos 4.139.369 estabelecimentos classificados como de economia familiar no Brasil, em 36% deles a pecuária de leite estava presente, ou seja, em 1.598.173 estabelecimentos.

3.8.1 O tamanho da população cabocla produtora de leite na Região Sudeste

Assumindo que a proporção de estabelecimentos de leite e presentes na Região Sudeste é a mesma tanto para a produção familiar quanto para a produção cabocla temos:

Tabela 12. Estimativa de estabelecimentos caboclos produtores de leite na Região Sudeste.

Região/ público	Brasil familiar	Brasil familiar	Sudeste familiar	Brasil caboclo	Brasil caboclo	Sudeste caboclo
produto	total	leite	leite	total	leite	leite
%	85,2%	36,0%	44,0%	estimado	36,0%	44,0%
Estabelecimentos	4.439.369	1.598.173	703.196	750.000	270.000	118.800

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE. Elaboração: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO

O número de propriedades caboclas no Brasil foi estimado em 750.000 estabelecimentos dos quais 36,0% produzem leite, ou seja, 270.000 estabelecimentos caboclos produziram leite. O número de propriedades caboclas produtoras de leite foi estimada em 270.000 estabelecimentos, e 44,1% estão na Região Sudeste, ou seja, estima-se que 118.800 estabelecimentos caboclos produzam leite na Região Sudeste.

3.8.2 O estabelecimento caboclo produtor de leite no Estado de Minas Gerais

Em 2004, foi realizada pela Embrapa Gado de Leite, uma pesquisa sobre a realidade de 50 propriedades e a situação do pequeno produtor rural familiar da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais (ZOCCAL, 2005), com a finalidade de nelas introduzir melhorias da tecnologia de leite. A seguir, o resumo das principais conclusões do estudo:

Tabela 13. Características do pequeno produtor de leite – Zona da Mata (MG).

Conclusões	Resultado
Área média	40 ha
Área média mais comum	15 a 20 ha
Disponibilidade: Energia elétrica em domicílios	76%
Rebanho médio de vacas leiteiras Holandês-Zebu;	20 animais
Alimentação: pastagem com suplementação concentrada	84%
Mão-de-obra temporária: presente nos estabelecimentos	72%
Ordenha: manual	92%
Média da produção de leite	93 L/dia
Volume da produção de leite: variação	3 a 350 L/dia
Diversificação da produção nos estabelecimentos	44%
Hábito de atender cursos	40%
Principal fonte atualização atividade leiteira: TV /com Globo Rural.	74% ; 72%
Visitas técnicas: não recebeu visitas	19%
Visitas técnicas: 1 a 2 visitas/ano	42%
Visitas técnicas; mais de 3 visitas	92%
Tem interesse em melhorar tecnologia de leite	92%
Buscam informação de nova tecnologia	76%
Adoção de tecnologia: espera um vizinho adotar primeiro	20%
Nível escolar: terminou o ensino fundamental	42%
Expectativa: acredita que descendentes continuarão na atividade leiteira.	4%

Fonte: EMBRAPA, Boletim 17 (ZOCCAL, 2005). ha: hectare.

Outra forma de se avaliar este resultado é pela perspectiva complementar, isto é, pela visão “do que não está sendo feito”, “o que falta ser feito”, e “o que pode ser melhorado” com relação ao produtor familiar (visão complementar):

Tabela 14. Visão complementar do Boletim 17 da Embrapa.

Visão complementar das conclusões do Boletim 17	Resultado
Área média	40 ha
Área mínima	15 ha
Não tem energia elétrica no domicílio	24%
Rebanho médio de vacas leiteiras Holandês-Zebu;	20 animais
Alimentação: apenas pastagem	16%
Mão-de-obra temporária: não presente (nos estabelecimentos)	28%
Ordenha: manual	92%
Média da produção de leite	93 L/dia
Volume da produção de leite: mínimo	3 L/dia
Especialização da produção nos estabelecimentos	56%
Não tem o hábito de atender cursos	60%
Não se atualiza na atividade leiteira	26%
Visitas técnicas: não recebeu visitas	19%
Não sabe /tem interesse em melhorar tecnologia de leite	8%
Não buscam informação de nova tecnologia	24%
Adoção de tecnologia: espera um vizinho adotar primeiro	20%
Nível escolar: não terminou o ensino fundamental	58%
Expectativa: não acredita que descendentes continuarão na atividade leiteira.	96%

ha: hectare.

Pela visão complementar do Boletim 17 da Embrapa, podemos retratar o cenário dos desafios em que está imerso o caboclo. Esses pontos, pela perspectiva deste autor, seriam:

Tabela 15. Resumo dos desafios na visão complementar do Boletim 17 (Embrapa)

1	O setor produtivo de leite é heterogêneo;
2	Um programa de incentivo deve ser segmentado e não genérico;
3	O baixo nível de educação dificulta a adoção de novas tecnologias;
4	Há a necessidade de desenvolver novas formas para disseminar novas tecnologias;
5	Os produtores não acreditam no futuro da atividade leiteira;
6	É necessário despertar a motivação para investir em tecnologia;
7	Organização deve prever Programas segmentados considerando:
7.1	As particularidades culturais;
7.2	Os valores destes produtores;
7.3	As tecnologias e soluções adequadas à sua situação financeira;
7.4	Disponibilidade da mão de obra.

Inserir este diagnóstico na dimensão da Região Sudeste, significa estar envolvendo mais de 118.000 famílias. Esse número significa programas de ação em centenas de municípios que, se bem sucedidos, terão um impacto importante no interior do País.

SACHS, (1998) é de opinião de que haverá necessidade do desenvolvimento de um “novo rural”: a única solução viável, sob qualquer ponto de vista, para a criação das centenas de milhões de empregos necessários até 2025 da crescente população mundial. Esta visão está aliada à percepção de que:

- O meio rural sempre foi visto como fonte de problemas, hoje aparece também como portador de soluções;
- Existem nesse meio, possibilidades vinculadas à melhoria do emprego e de qualidade de vida;
- Esse meio começa a ser visto como um salvaguarda das questões sociais, culturais, econômicas, ecológicas e turísticas.

É dentro deste cenário que se apresentam os objetivos deste trabalho.

4. OBJETIVO

O objetivo é demonstrar que o produtor familiar de subsistência de leite de Camanducaia (MG) pode aumentar sua renda líquida ao adotar as soluções tecnológicas de infraestrutura propostas (de baixo custo e amigáveis com o meio ambiente) para o manejo agroecológico da produção de leite e moradia em seu estabelecimento.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com o intuito de ampliar a visão e enriquecer as argumentações deste estudo voltado para o produtor rural de subsistência produtor de leite, vários trabalhos e autores foram pesquisados.

Um universo de publicações foi constatado em livros, artigos e na mídia especializada. A rica literatura da rubrica “agricultura familiar” inclui:

- Análises históricas, pesquisas sobre as características das populações produtoras de diferentes produtos e regiões de diversas partes do mundo, de assentamentos e de colonização rural, buscando entender;
- Sobre o futuro, estudos sugerindo alterações políticas, de leis; a postulação da Agroecologia defendendo uma nova abordagem (holística) para o desenvolvimento rural sustentável;
- Um modelo econômico que explica a lógica e o funcionamento da economia da família camponesa desenvolvido por Alexander Chayanov (da Escola da Organização da Produção da Rússia) no começo do século XX (CHAYANOV, 1986).

Quanto à bibliografia voltada para a família produtora de subsistência, a literatura fica mais concentrada em:

- Publicações de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); do Núcleo de Estudos Avançados Agrários e Desenvolvimento Rural (NEAD) – com maior interesse na extensão rural – e, também,
- Vários estudos e pesquisas específicas, como este próprio trabalho, voltadas para a realidade de um município ou uma região.

Em vista desses múltiplos entendimentos da expressão “Agricultura Familiar” incluiu-se, neste estudo, um breve histórico do uso dessa expressão e de algumas definições usadas (em diferentes momentos, com distintos objetivos e suas específicas linhas de pesquisa) pelos estudiosos e interessados no estudo de estabelecimentos familiares.

A constatação, durante este estudo, da baixa disponibilidade de publicações, pesquisas e dados censitários dedicados à população cabocla, tornou-se evidente a distorção intrínseca do atual sistema político econômico brasileiro de não dar um devido lugar aos segmentos da Agricultura Familiar de menor Valor Bruto de Produção (VPB)

5.1 Entendimentos e definições para a agricultura familiar

Muitas terminologias foram empregadas, historicamente, para se referir ao mesmo sujeito: camponês, pequeno produtor, lavrador, agricultor de subsistência, agricultor familiar. A substituição de termos obedece, em parte, à própria evolução do contexto social e às transformações sofridas por esta categoria, mas é resultado também de novas percepções sobre o mesmo sujeito social (OLALDE, 2002).

No início da década de 1990, adotou-se no Brasil a expressão Agricultura Familiar com entendimentos distintos, quase simultaneamente nos campos políticos, por meio dos movimentos sociais e sindicalismo rural, e em trabalhos acadêmicos.

- O Estado, por meio do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar consagrou o termo em 1996;
- KAGEYAMA e BERGAMASCO (1989), visando definir uma tipologia para a agricultura familiar adotaram o critério “contratação da força de trabalho” para tipificar uma propriedade familiar e a não-familiar se contrapondo ao critério de tamanho da propriedade;
- A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), em 1994, definindo o modelo de agricultura familiar pelas suas características operacionais: relação íntima entre trabalho e gestão; a direção do processo produtivo conduzido pelos proprietários; a ênfase na diversificação produtiva, durabilidade dos recursos e qualidade de vida; a utilização do trabalho assalariado em caráter complementar e a tomada de decisões imediatas, ligadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo;
- WANDERLEY (1996), identificando dentro da sua linha de pensamento alinhada à teoria do campesinato de Chayanov (CHAYANOV, 1986) e seus conceitos de família como unidade de produção e autoexploração, as diferenças do campesinato, da atual forma de agricultura familiar brasileira.

5.2 Entendimentos e definições para a agricultura familiar de subsistência

DELGADO (2004) comenta que a noção a respeito de setor de subsistência na literatura da história econômica brasileira não aparece de maneira unívoca, e os autores tampouco se preocupam em aplicar-lhe rigor conceitual. Na realidade, o setor de subsistência é quase sempre definido negativa ou residualmente, supostamente por não ser núcleo estruturante da economia; não possui dinâmica própria, mas depende da grande lavoura; situa-se à margem da economia dirigida aos mercados – e esta inexoravelmente tenderia a absorvê-lo e dominá-lo. O chamado setor de subsistência aparece, assim, como uma espécie de contraponto à modernidade, ao setor moderno, dinâmico, capitalista. Tais alegações, como se verá, são constatadas em diversas obras que tratam do assunto. Porém, a grande maioria dos pesquisadores sequer aborda o setor de subsistência como tema digno de análise.

Das abordagens de três notáveis historiadores econômicos e sociais do Brasil (Caio Prado Junior, Celso Furtado e Raimundo Faoro) sobre tal tema, recupera-se e reconceitua-se a economia de subsistência na atualidade do espaço agrário: conjunto de atividades e relações de trabalho, não-assalariadas, que propiciam meios de subsistência à maior parte das famílias rurais, sem geração de excedente monetário. A falta de excedente monetário indica baixo grau da mercantilização da produção, mas não sua ausência. Esta economia produz autoconsumo e vende produtos e serviços com vistas à provisão de suas necessidades básicas de consumo de subsistência (DELGADO, 2004).

5.3 Entendimentos e definições de produtor familiar para as instituições oficiais

Dependendo do objetivo da instituição e do projeto ou programa envolvido, têm-se as diferentes definições:

- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no Censo Agropecuário.

Resumidamente, o IBGE define como perfil do pequeno produtor rural familiar aquele que administra seu próprio estabelecimento; o trabalho dos membros da família é superior ao trabalho contratado; a área da propriedade tem um limite; com poucas exceções, o agricultor familiar é pequeno agricultor.

- FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) - 1994

Os estabelecimentos agropecuários brasileiros são classificados com “patronal” e “familiar”, pois seu objetivo principal é o de estabelecer as diretrizes para um “modelo de desenvolvimento sustentável”. Nesta caracterização, descreve-se o modelo familiar como aquele que tem como principais características a relação íntima entre trabalho e gestão; a direção do processo produtivo conduzido pelos proprietários; a ênfase na diversificação produtiva; durabilidade dos recursos; qualidade de vida; utilização do trabalho assalariado em caráter complementar e, por fim, um processo de tomada de decisões imediato que se justifica pelo alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo.

- PRONAF (Programa Nacional da Atividade Familiar)

A classificação dos produtores Familiares está embasada em quatro critérios:

- Predomínio da produção familiar (em média três postos de trabalho familiar);
- Área de até quatro módulos fiscais (MF);
- Residência no estabelecimento ou em aglomerado próximo;
 - A renda agrícola e a não-agrícola devem ser geradas predominantemente de atividades do estabelecimento.

5.4 As distintas lógicas dos estabelecimentos familiares

Como comentado na introdução desse trabalho, o camponês tem distintas lógicas de funcionamento ou formas de atuação, pois é o resultado do enfrentamento de situações próprias da história e do momento social do país:

- CHAYANOV (1986), defendendo que a sobrevivência do agricultor familiar teria muito mais de resistência do que de funcionalidade com relação à lógica da expansão capitalista de mercado, destaca a autonomia relativa do pequeno produtor, enfatizando a força de trabalho familiar, a utilização de recursos locais, a diversificação da produção, escambo e outros atributos da sustentabilidade deste modelo, mesmo quando inseridos em um ambiente de mercado capitalista.

- ABRAMOVAY (1992), por sua vez, diferenciando a lógica da agricultura familiar no interior das sociedades capitalistas mais desenvolvidas como uma forma completamente diferente do campesinato clássico: os camponeses podiam ser entendidos como “sociedades parciais com uma cultura parcial, integrados de modo incompleto a mercados imperfeitos”, representando um modo de vida caracterizado pela personalização dos vínculos sociais e pela ausência de uma contabilidade nas operações produtivas. Propõe uma forma de buscar a evolução da agricultura familiar: estar altamente integrada ao mercado, capaz de incorporar os principais avanços técnicos e de responder às políticas governamentais.
- GRAZIANO (2002), identificando um tipo de família rural, que não se reúne mais em torno da exploração agropecuária; o patrimônio familiar a ser preservado inclui as terras e, acima de tudo, a casa dos pais que se transforma em uma espécie de base territorial, acolhendo os parentes próximos em algumas ocasiões. Em outras palavras, o centro das atividades da família deixou de ser a agricultura, porque a família deixou de ser agrícola e se tornou pluriativa ou não-agrícola, embora permaneça residindo no campo.
- ROMEIRO (2003), comentando que o conceito de pequeno produtor pode ser enganoso ao chamar a atenção para a existência de diversas pequenas propriedades gerando muito lucro (como os produtores de flores de Holambra), que se contrapõem à definição genérica de pequeno produtor rural familiar que possui um estabelecimento de baixa produtividade, uma área pequena e gerando baixa renda (como nos assentamentos do MST ou algumas propriedades de agricultura familiar).
- BRUMER apud CABRERA (1998), diferenciando a lógica do produtor familiar e o empresário capitalista, em que o primeiro precisa produzir (de certa forma) independentemente do mercado, pois ele e sua família vivem dos produtos da terra; o segundo pode decidir mais livremente em que e como investir seu capital. E exemplifica: enquanto o empresário capitalista, em uma lógica de racionalização econômica, pode despedir o empregado considerado “excedente”, o produtor familiar não o pode fazer, pois seus trabalhadores são “membros da sua família”.

- SACHS (1998), contextualizando as características dentro do processo evolucionário que o aumento de renda vai proporcionar, percebe os agricultores familiares como protagonistas importantes da transição à economia sustentável; “a lógica da solução não se restringe à questão da renda, mas do que fazer com a vida”. A agricultura familiar, para esse autor, constitui-se na melhor forma de ocupação do território, respondendo a critérios sociais (geração de autoemprego e renda a um custo inferior ao da geração de empregos urbanos) e ambientais.

5.5 A vida econômica nos estabelecimentos familiares

Na teoria das economias nacionais contemporâneas costuma-se pensar em todos os fenômenos econômicos exclusivamente em termos da sociedade capitalista. Todos os princípios da teoria: renda, capital, preço e outros foram estruturados com base em uma estrutura de salário e busca maximizar o lucro, definida como o valor máximo da parte da receita bruta que sobra após a dedução dos custos de material e salários. Esse contexto pode não ser verdade sempre (CHAYANOV, 1986).

Chayanov (CHAYANOV, 1986) - principal expoente de um grupo de economistas agrícolas e engenheiros agrônomos que ficou conhecido como “Escola da Organização da produção da Rússia”, no início do século XX - defendeu que uma significativa parte da vida econômica é baseada em formas não capitalistas, ou seja, em uma forma diferente de unidade familiar não assalariada. A razão é que essas unidades têm motivos muito especiais para a atividade econômica como também um conceito muito especial sobre lucratividade e exemplificava: na queda dos valores dos preços pagos pelo seu produto, o camponês trabalha mais para compensar e equilibrar a renda (CHAYANOV, 1986).

A particularidade desta teoria é a de ter sido desenvolvida a partir das preocupações de natureza prática, sempre com base nos problemas enfrentados pelo produtor: “estudando o comportamento é que se pode compreender a maneira como o camponês se insere socialmente”. A economia é definida por características do trabalho familiar e a relativa autonomia de seu uso como as raízes das estratégias de sobrevivência camponesa que são, sistematicamente, diferentes das empresas capitalistas, mesmo em um ambiente claramente dominado pelo capitalismo; por exemplo: será a penosidade do trabalho, subjetivamente avaliado como inferior à importância das necessidades que o trabalho satisfaz, é que fará a família se decidir a pegar ou não a empreitada.

A maximização da renda total, mais do que o lucro ou de produtos marginais, guia em vários casos, a produção e a estratégia de empregabilidade nas fazendas familiares camponesas: a diferença da lógica operacional de produção e ganho (CHAYANOV, 1986).

É pela percepção (subjetiva) que cada membro da família tem do produto ou qual a sua necessidade que a decisão de se trabalhar mais é tomada. Portanto, atingida a subsistência, a utilidade de bens e serviços fica menor. O valor do produto do trabalho não é uma razão direta das leis de mercado, mas do seu valor interno da reprodução da vida (CHAYANOV, 1986).

5.6 A identificação do perfil do produtor caboclo do Estado de Minas Gerais

São as características identificadas na pesquisa elaborada pela Embrapa com 50 produtores familiares de leite da Região da Mata do Estado de Minas Gerais (ZOCCAL, 2005) que ainda apresentam traços do modelo econômico defendido por Chayanov (CHAYANOV, 1986).

Tabela 16. As características do produtor familiar de subsistência (caboclo) desse estudo.

1	A renda é da família
2	A utilização do trabalho assalariado tem caráter complementar
3	Existe uma relação íntima entre trabalho e gestão
4	A direção do processo produtivo é conduzida pelos proprietários
5	A família discute, decide, gerencia, trabalha e aporta capital ao negócio
6	O alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo força a tomada de decisões imediatas
7	O administrador, como gerente, se confunde com o proprietário
8	Há preocupação com a durabilidade dos recursos naturais
8.1	Com a durabilidade dos recursos naturais
8.2	A qualidade de vida;
8.3	A diversificação da produção.

5.7 Como aumentar a renda do caboclo produtor de leite

A proposta deste texto está voltada para o produtor de subsistência que não conseguiu se atrelar ao processo da modernização da agricultura brasileira e, conseqüentemente, ficou isolado de muitas formas, mas não integralmente, do circuito mercantil.

5.7.1 Modelos encontrados na Literatura

Dependendo do viés, local e objetivo do estudo realizado, tal como comentado quando se analisou o perfil do produtor de subsistência, constata-se na literatura diferentes modelos de abordagem com o intuito de melhorar a renda e a qualidade de vida do produtor familiar:

- BUAINAIM (2003) indica como referência a problemática nos EUA e na Europa: “lá o problema não é o do pequeno e do grande” e afirma: “nos países desenvolvidos, o agricultor familiar não se parece em nada com o pequeno produtor brasileiro em sua maioria pobre; nos EUA, não existe a questão da pobreza rural, pois o problema dos agricultores refere-se à manutenção do nível de renda, proteção dos seus mercados, acesso aos mercados internacionais e assim por diante”.

No Brasil, a maioria dos agricultores familiares está abaixo da linha da pobreza. A grande deficiência dos programas de incentivo à agricultura familiar é que eles só funcionam de forma eficaz para o extrato superior da agricultura familiar (já integrada ao mercado), pois existe um conjunto de recursos básicos que permite a utilização dos instrumentos de mercado; esse autor analisa que o principal problema do pequeno produtor não seria, então, estrutural, mas decorrente da ausência de crédito e investimentos, visto que o modelo do pequeno está em declínio.

- ROMEIRO (2003) lembra que na França, por exemplo, o governo cria, desenvolve e controla o mercado e subsidia pequenos, médios e grandes agricultores, pois lá ocorreu um processo de especialização, em que os grandes produzem grãos, os médios trabalham com pecuária de corte e os pequenos atuam na pecuária leiteira, que exige mais mão-de-obra, uma realidade distante da realidade brasileira.
- SCHENEIDER (2003) sugere um modelo estruturado para levá-lo à condição de agricultor-camponês, inserido na economia, dominando tecnologias, tomando decisões sobre o modo de produzir e trabalhar e desenvolvendo atividades voltadas a mercados/segmentos de nicho, onde seus produtos com apelo artesanal, tradicional e ecológico tenham valor reconhecido pela qualidade que o produto industrializado não consegue alcançar.
- ABRAMOVAY (1988) propõe a integração do produtor familiar aos mercados e práticas comerciais existentes, sugerindo que o agricultor familiar deva estar fortemente inserido nos mercados que estão “cada vez mais dinâmicos e competitivos” e procurar sempre adotar novas tecnologias. Segundo o autor, para combater a pobreza deve-se, em primeiro lugar, permitir a elevação da capacidade de investimento dos mais pobres.

O aumento da sua capacidade de investimento virá como decorrência da melhoria da renda líquida: resultado (sistêmico) do trabalho do produtor no desenvolvimento da perenidade de seu negócio.

- NORDER (2004) discute como integrá-lo ao circuito mercantilista, considerando a distância cultural do campesinato à sociedade capitalista. Pondera na sua lógica aplicada à realidade brasileira, que adoção do “manejo orgânico e/ou agroecológico” que se desenvolve a partir de uma plataforma tecnológica própria (que hoje começa a ser lembrada, estudada) deve ser aperfeiçoada com apoio dos órgãos responsáveis da extensão rural.

Independentemente do modelo e da perspectiva de se adotar qualquer um desses modelos, é importante ressaltar que o caboclo é inseguro para “adotar o novo” (ZOCCAL, 2005).

5.7.2 O Modelo proposto neste trabalho

O propósito deste estudo é o de levar o caboclo e sua família da situação retratada na Figura 1 à esquerda (“situação presente”), onde se percebe um cenário inóspito com a terra nua, de desolação e inexistência de uma infraestrutura produtiva, para a situação retratada na Figura 1 à direita (“situação futura”) onde se vê vida, um pasto formado e uma infraestrutura produtiva.



Figura 1. O propósito deste estudo retratado em imagens: levar o caboclo da situação de desolação (direita) até a situação de “vida” (esquerda).

Dois são os vetores que estruturam essa proposta:

- Levar os produtores familiares de subsistência, moradores de Camanducaia à condição de agricultor-camponês, em um projeto de visão integrada que considere as relações “mercado - solução produtiva - homem - melhoria na qualidade de vida” para que ele se motive a se inserir na economia ao obter acesso a tecnologias adequadas e acessíveis à sua realidade econômica, social e de erudição.
- Modo de abordagem ao produtor caboclo, que se baseia em duas perspectivas:
 - A da motivação do produtor para querer implantar algo novo em sua propriedade e assim melhorar sua condição de vida e,
 - A da garantia de que terá o apoio técnico gerencial necessário para que, trabalhando com afinco, as modificações realizadas em sua propriedade lhe tragam a esperada melhoria da condição de vida de forma não assistencialista.

É essencial frisar que durante a visita feita à Earth University, na Costa Rica, que dispõe de pessoal treinado e acostumado a levar inovações a produtores de subsistência, foi mencionada a existência de um fenômeno (frequente): a “resistência do caboclo para aceitar o novo”. ZOCCAL (2005) também menciona esse traço comportamental nos resultados de sua pesquisa para na Região da Mata (MG).

Em Camanducaia, esse fenômeno também ocorreu. Foi observada uma enorme discrepância entre o número de produtores motivados a conhecer a solução de infraestrutura funcionando, no momento do convite, em relação ao pequeno número de produtores que foram conhecer e o número que se interessou em avaliar as soluções em seu estabelecimento. Efetivamente, apenas um produtor adotou uma das soluções em sua propriedade.

Esse comportamento diante de uma inovação foi profundamente estudado sob a rubrica “ciclo de vida para a adoção de tecnologias em Processos de Transferência de Tecnologia” na década de 80, pois atuava como um inibidor na comercialização de novas tecnologias.

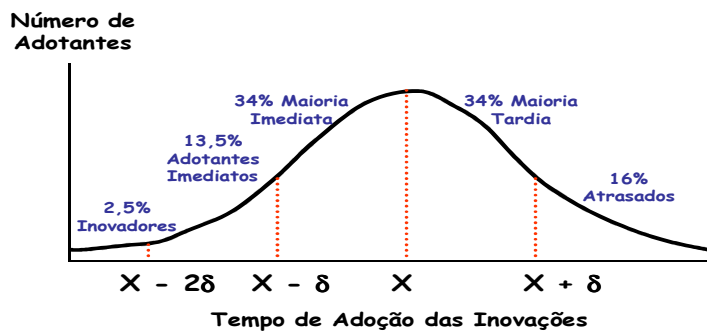


Figura 2. Curva do ciclo de vida em processos de transferência de tecnologia.

A curva que representa o ciclo de vida, nesses processos, é dividida conforme a atitude do (potencial) recebedor para com a inovação:

- **Inovadores:** pessoas entusiastas por inovações;
- **Adotantes imediatos:** pessoas que a adotam inovação imediatamente;
- **Maioria Imediata:** pessoas que aguardam a maturação da tecnologia/marca para então aderir;
- **Maioria tardia:** pessoas que apenas seguem as tendências, e
- **Tardias:** pessoas que, simplesmente, não a adotam.

Geoffrey Moore, (MOORE, 1991) identificou a existência de uma descontinuidade (abismo) na curva do ciclo de vida (Figura 2) que ocorre entre seus segundos e o terceiros momentos, isto é, entre os atores visionários (ou de “adoção imediata”) e os pragmáticos (ou da “maioria imediata”). Sua conclusão foi que, para mitigar esse hiato (que leva a inovação a não ser adotada pela maioria), o cedente da tecnologia deve concentrar esforços em apresentar “o que a inovação se propõe a resolver” ao invés de em “como é construída” (MOORE, 1991).

A qualidade do processo de absorção de tecnologia ao produtor ocorre como consequência de uma dinâmica de questionamentos:

“Quem não sabe pergunta para quem sabe que, por sua vez, responde o que foi perguntado” (LONGO apud OZOLINS, 1981) e consequentemente;

“Depende da competência do receptor para saber sobre o que perguntar e para entender o que lhe for respondido” (OZOLINS, 1981).

Por essas razões este estudo sugere que o formato de abordagem ao produtor deva incluir:

- A demonstração dos benefícios trazidos pela oportunidade em uma propriedade local;
- Sua disponibilidade à visita para possibilitar ao produtor a possibilidade de ver a solução em funcionamento na região de sua moradia;
- A garantia de que o produtor terá apoio técnico permanente até ver as soluções operacionalizadas em seu estabelecimento;
- O acompanhamento permanente e consistente para que o produtor desenvolva novos hábitos, aprenda a manejar e a resolver as questões do dia-a-dia, tendo a certeza de que o programa terá continuidade no tempo;
- Obtenção da “sensação de conforto” de ter feito uma boa opção.

Essa percepção de “sensação de conforto” para com a decisão tomada virá não só com os resultados, mas como consequência da credibilidade institucional do programa, materializado no envolvimento da comunidade, bem como das instituições de financiamento, de apoio e de extensão rural (públicas e ou privadas) em torno do projeto ou programa.

Curiosamente, esse tipo de abordagem vem sendo usado, pelo menos, desde 2005, pelo Prof. Dr. Artur Chinelato, idealizador do Projeto Balde Cheio da Embrapa Sudeste. CHINELATO, (2006) ensina que, nesse projeto, os mecanismos de transferência de conhecimentos necessariamente ocorrem de forma lúdica (em uma propriedade na região), de forma lenta, gradual e evolutiva; a assistência técnica e a extensão rural são permanentes até a fase de aperfeiçoamento contínuo, sob pena de o produtor, paulatinamente, esquecer-se do aprendizado e voltar às suas práticas antigas.

O projeto Balde Cheio cujo escopo é “tecnologia e processos para produzir leite em pequenas áreas com manejo intensivo de pasto, utilizando adubação e irrigação planejadas” tem um ciclo de implantação de cerca de quatro anos; já estava presente em mais de 2.500

propriedades em março de 2009 e em dezembro de 2009 superou o número de 4.000 estabelecimentos (a menor delas com 0,5 ha de área total) em 16 Estados brasileiros (CHINELATO, 2008).

É estruturado como um processo de transferência de tecnologia, em que o conhecimento envolve tecnologias (20%) e o domínio dos processos produtivos pelo recebedor é de 80%. CHINELATO, (2006) comenta ainda que:

- Primeiro, o produtor precisa gostar do que viu em atividade, pois se não gostar, não tem jeito: ele não terá força de vontade e paciência para esperar os resultados;
- Segundo, como cada produtor tem uma realidade, diferentes serão os caminhos para se chegar à solução comum; e ao tomar a decisão de participar no programa os produtores terão “direitos e deveres”;
- Terceiro, que seu ganho virá como consequência de seu trabalho e esforço, pois ele será o único responsável pelas escolhas.

Resumindo, qualquer que seja a solução dada para promover um aumento da receita líquida do produtor caboclo (aumento da produção de leite; comercialização de produtos de maior valor agregado; redução dos custos e despesas de produção e de moradia), a questão-chave é, como também defende o autor deste trabalho, oferecer alternativas que aumentem a renda total líquida do produtor rural familiar de subsistência.

6. METODOLOGIA

A hipótese a ser validada neste trabalho é de que uma infraestrutura planejada e instituída em um contexto de solução sistêmica ou integrada contribua para o aumento da renda líquida do estabelecimento produtor de leite situado no município de Camanducaia no sul do Estado de Minas Gerais.

Assim, esse texto começa apresentando o conceito da Agroecologia para, em seguida, trazer o histórico do trabalho de campo; a descrição do método usado pelo autor para auxiliar a condução das discussões com o grupo de oito produtores, no processo de escolha das alternativas de solução a serem adotadas, para terminar com a metodologia para a avaliação e estimativa dos benefícios monetários advindos da infraestrutura escolhida.

Antes, porém, de avançar na metodologia propriamente dita e atendendo à sugestão da banca de qualificação desta dissertação, foi incluído neste capítulo o relato do histórico do trabalho de campo – do seu início até a escolha das soluções a serem elencadas, estudadas e adotadas – mesmo tendo este processo sido realizado de forma não acadêmica.

6.1 O conceito Agroecologia

Diferentemente de modelos tradicionais, a Agroecologia carrega em seu interior, além da preocupação com o equilíbrio dos agroecossistemas, uma crítica social bastante abrangente: incorpora a responsabilidade de tentar servir de alternativa para a busca de novo caminho de desenvolvimento socioeconômico.

O ambiente onde se vive é complexo, isto é, está tecido em conjunto; a vida não veio povoar um mundo morto, mas se desenvolveu junto a ele (LEFF, 2002). Por esta razão, nele se constata a coexistência de diversas realidades diferentes e interdependentes, além das eventualidades, que interferem e são interferidas por fatores econômicos, políticos, sociológicos, éticos, culturais e ecológicos (CAPORAL, 2002) – um posicionamento radicalmente diferente do postulado pela tecnologia da Revolução Verde que, pretensamente, torna o controle da vida – manejo e clima – ao alcance das mãos de qualquer pessoa.

Nesta perspectiva, estudiosos e pesquisadores da área como: Miguel Altieri, Richard Noorgard, Guzmán Gonzales Sevilla, Enrique Leff, Francisco Roberto Caporal, entre outros, reafirmam que a Agroecologia não pode ser considerada apenas um modelo de agricultura, uma prática ou uma tecnologia agrícola, mas sim, um campo de conhecimento de caráter multidisciplinar com uma série de conceitos e metodologias que permitem o estudo sistêmico no local onde ocorre todo um conjunto de relações e transformações. É onde a realidade ecológica, o conhecimento empírico, o patrimônio histórico-cultural se tornam os elementos essenciais na busca de soluções sustentáveis que, entretanto, não podem ser tratadas à revelia das políticas públicas: a sustentabilidade só pode ocorrer se for estabelecida simultaneamente em diversas áreas (CAPRA, 1996). O objetivo é trabalhar com e alimentar sistemas agrícolas complexos: interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos que criem, por eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas (ALTIERI, 2002).

A Agroecologia, como ALTIERI (2002) ensina:

- Fornece os princípios ecológicos básicos para, na busca por uma cultura preservacionista, estudar, conceber e gerir ecossistemas que sejam, ao mesmo tempo, produtivos e capazes de conservar os recursos naturais e, também, culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, indo além de uma visão unidirecional dos ecossistemas (ALTIERI, 2002);
- É uma forma de produção que fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda, tanto da natureza dos agrossistemas como também dos princípios, segundo os quais eles funcionam; busca o perfeito equilíbrio entre a agricultura, o meio ambiente e o social, muitas vezes imitando a própria natureza, para conseguir uma produção sustentável.
- Trata-se de nova abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo;

- Incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agrossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais.

Por tudo isto, a Agroecologia não é um aprendizado tecnicista preconizada nas técnicas de Revolução Verde do “saber fazer” – mas sim, um novo paradigma voltado para o “saber aprender”, “saber ser”, e “saber conviver”: enfim, o desenvolvimento da cidadania rural.

6.2 As motivações e o histórico desse estudo

A propriedade, conforme levantamento feito pelo autor deste estudo, está localizada em uma região montanhosa na Região Sul do Estado de Minas Gerais, com latitude 22° 45' 05'' S e longitude 46° 04' 40'', em um terreno de aproximadamente 60 ha (com boa topografia e minas de água pura somando cerca “12 polegadas d’água”), sendo cerca de 22% desses com fragmentos de Mata Atlântica. De clima ameno, a região está a 1.400 metros de altitude em relação ao nível do mar, com temperatura média anual de 20° Celsius, e precipitação pluvial anual média de 1.600 mm que ocorrem em duas estações bem definidas (com seis meses de duração de seca e da época das chuvas). Distante por estradas vicinais precárias a 10 km do centro de Camanducaia (MG) e a 24 km por terra do Distrito Turístico de Monte Verde, onde se localiza seu principal mercado de consumo (sazonal), e tem seu trânsito prejudicado (na época das águas) devido à época da safra de batata.

Quando da aquisição, pelo autor deste trabalho, do terreno onde hoje se localiza a “Independência, Casa Grande”, as soluções industrializadas para a construção da infraestrutura (convencional) necessárias iriam requerer investimentos e implicariam em custos operacionais considerados exageradamente altos. Esse fato, aliado à inexistência de qualquer benfeitoria na propriedade, levou à idéia de pesquisar soluções de alternativas de baixo custo que, se comprovadas, pudessem também viabilizar pequenas propriedades produtoras de leite.

6.2.1. A busca por soluções caboclas

Considerando a inexistência de eletricidade no local, veio a motivação para resgatar as “quase-esquecidas” soluções caboclas que, apesar da baixa produtividade, poderiam atender a uma pequena produção.

O estudo, que se iniciou em 2001, teve como primeiro trabalho, a pesquisa e recuperação de antigas soluções rurais de baixo custo na bibliografia existente na Internet e em antigas publicações, tais como livros, manuais, brochuras e panfletos de construção rural; em um segundo momento, para aumentar o elenco de possibilidades, o trabalho evoluiu para a busca de soluções de alta tecnologia para equacionar a questão energética com soluções hidráulicas, eólica e de geração de energia elétrica fotovoltaica da propriedade.

No terceiro momento, devido à insatisfação com os custos das práticas adotadas, foi contratada uma empresa americana especializada, sediada no Colorado – EUA (Tam Tam International Business Services), especializada na busca de tecnologias, para encontrar uma solução de biodigestor de baixo custo e volume.

No fim de dez meses de trabalho, logrou-se localizar uma solução de biodigestor construído com uma tecnologia de baixo custo na Earth University situada na Costa Rica.

Como consequência, essa universidade foi visitada em 2003, onde o autor deste trabalho conheceu uma linha de projeto de pesquisa dedicada a “Sistemas Pecuários Integrados Amigáveis con el Ambiente” dedicada a resgatar, desenvolver e aprimorar soluções simples, compatíveis com a realidade do produtor familiar daquele país, a fim de, posteriormente, transferir para a comunidade. Esses contatos fizeram toda a ideia do projeto ganhar um forte impulso.



Figura 3. Visita ao campus da Earth University Costa Rica, 2003. O Prof. Raúl Botero (esq.) com Alberto Lanari Ozolins (dir).

6.2.2. O envolvimento dos produtores familiares locais

Considerando que o conhecimento do autor com a atividade leiteira era incipiente, a segunda fase do trabalho, iniciada em 2003, buscou seu acultramento sobre a produção de leite. A forma usada para tanto foi o envolvimento e convívio do autor com (ao todo foram oito) produtores de leite moradores próximos à propriedade que aceitaram participar das discussões e também da iniciação nessa atividade, com a compra de três animais para a propriedade. Contando com o apoio desses produtores, o autor experimentou o papel de pequeno produtor de leite na propriedade Independência Casa Grande; como não havia qualquer infraestrutura na propriedade, houve a necessidade de se planejar e construir, para a qual, os vizinhos se disponibilizaram em ajudar.

6.2.3. Os produtores que participaram deste estudo

O grupo de produtores participantes do projeto contribuiu muito durante as avaliações e discussões e, de alguma forma, ajudou o autor a adotar algumas destas soluções:

- Adriano Donizeti Gonçalves , o técnico treinado pelo projeto que é um pouco de tudo: produtor, assalariado e pedreiro. Adriano é o técnico treinado pelo projeto;
- Kazumi Okata (Seu Pedro Japonês); Paulinho contador, Seu Walter Teixeira: Produtores familiares com acesso ao PRONAF;
- Claudiney Cândido Evangelista (Nei); Sonia Evangelista (foto): Produtores familiares de subsistência;



Figura 4. Sonia, produtora familiar de subsistência, sua filha e Gabriel com a Quica (papagaia).

- Seu Benvindo Silva e Seu José Erimaldo Jacinto: caboclos trabalhando hoje como assalariados.



Figura 5. Seu Benvindo ajudando o veterinário a “curar” o casco da vaca Malhada.

Os encontros transcorreram sempre em um ambiente alegre e comprometido e, por vezes, até de forma divertida, com inúmeros momentos de descontração, apesar do desafio para os produtores, de não estarem acostumados a trabalhar em grupo e a considerar múltiplas restrições em um processo decisório.

6.2.4. A lista das soluções alternativas de baixo custo discutidas

Dentro do universo de possibilidades e alternativas descoberto como resultado das pesquisas realizadas para encontrar soluções de baixo custo para a propriedade leiteira, foi selecionado um grupo de 18 ideias entre diferentes conceitos, soluções, processos e máquinas alternativas.

Estas ideias foram apresentadas ao grupo de produtores envolvido neste trabalho, para que se buscasse um consenso para a decisão de incluir ou não a solução na infraestrutura básica da pequena propriedade leiteira.

Tabela 17. A lista das soluções avaliadas pelos produtores de Camanducaia

#	SOLUÇÃO	FINALIDADE	BENEFÍCIOS DIRETOS	BENEFÍCIOS FUNCIONAIS
1	BIODIGESTOR MODELO VIETNAMITA	Dejetos orgânicos produzindo gás metano	Substituição de fonte de energia fóssil Valor comercial de nutrientes no efluente Valor da redução do efeito estufa (CO2)	Contaminação da água Contaminação do solo Saneamento rural
2	FOGÃO A BIOGÁS	Substituição do fogão a gás e a lenha	Eliminação do botijão de gás de cozinha	Panelas não ficam pretas Manutenção do fogão a gás Solução artesanal sem risco de explosão
3	AQUECEDOR DE ÁGUA SOLAR ASBC	Disponibilidade de água quente ou reduz consumo eletricidade	Redução do consumo de energia elétrica	Conforto equivalente ao da cidade
4	HOMEOPATIA ANIMAL	Sanidade animal	Valor da redução do custo sanidade animal	Leite sem presença de antibióticos, substâncias químicas Leite 100% natural
5	PRODUÇÃO DE BOKASHI	Produção de adubo orgânico e alteração de manejo	Valor comercial do adubo químico eliminado Redução da carga de trabalho diária	Redução da contaminação da água e solo Reciclagem Eliminação de odores e insetos
6	PRODUÇÃO DE EM4	Elimina odores e acelera a decomposição orgânica	valor comercial do Bokashi	Eliminação de odores e insetos educação ecológica
7	PLACA FOTOVOLTAICA	Geração de energia elétrica	Conforto equivalente ao da cidade	Disponibilização de facilidade inacessível
8	GERADOR EÓLICO	Geração de energia elétrica	Conforto equivalente ao da cidade	Disponibilização de facilidade inacessível
9	CERCA ELÉTRICA	Redução de investimentos e manutenção	Redução do investimento	Facilidade de remanejamento e ajustes no manejo
10	CISTERNA PARA ÁGUA DE CHUVA	Disponibilidade de água	Redução do consumo de água	Redução do risco de falta d'água para consumo humano
11	RODA D'ÁGUA	Disponibilidade de água	Redução no consumo de energia elétrica	Disponibilização de facilidade inacessível
12	SECADOR SOLAR DE FOLHAS	Solução técnica alternativa	redução no consumo de energia elétrica redução do investimento	Novo produto
13	TORRADOR DE CAFÉ A BIOGÁS	Solução técnica alternativa	Redução do investimento	Reaproveitamento de materiais
14	COCHO DE SAL OU SALEIRO	Solução técnica alternativa	Redução do investimento	Reaproveitamento de materiais
15	COBERTURAS COM FILME (TIPO ESTUFA)	Solução técnica alternativa	Redução do investimento Redução do consumo de energia elétrica	Captação água pluvial para cisternas Menor risco de contaminação do leite Melhor condição de ambiente produtivo
16	RODA DE CORDA	Solução técnica alternativa	Redução do consumo de energia elétrica	Segurança no manejo de poços d'água
17	LEITE ORGÂNICO	Processo produtivo	Valor comercial do produto orgânico	Educação, integração social
18	LATICÍLIO ARTESANAL	Processo produtivo	Valor comercial dos subprodutos orgânicos	Educação, integração social

6.2.5. As mais curiosas soluções de baixo custo encontradas

Para ilustrar e também dar ao leitor uma dimensão da simplicidade destas soluções, são mostradas aqui algumas fotos:

- O biodigestor (esquerda) instalado no jardim da casa do produtor familiar costarriquenho e o fogão de duas bocas a biogás (direita) na mesma residência. Fotos tiradas na Costa Rica em setembro/2003.



Figura 6. Biodigestor (BDP) e o fogão a biogás.

- Aquecedor solar de baixo custo (ASBC). Sociedade do Sol (Campus da USP-SP) .



Figura 7. O aquecedor solar de Baixíssimo Custo – ASBC.

- A produção de Bokashi, a partir de uma cama de serragem depositada no piso do curral de espera, aplicação de EM4 e pisoteio diário do gado.



Figura 8. Aplicação de solução EM4 na fibra seca para produção de Bokashi.

- A cerca elétrica - instalada de forma nada sofisticada, inclusive com restos de plástico funcionando como isoladores. Foto tirada na Costa Rica em 2003.



Figura 9. Cerca elétrica feita com sobras de materiais.

- A cisterna armazenando água das chuvas. A água é capturada pelo telhado de uma pocilga (solução já usada no Brasil). Foto tirada na Earth University na Costa Rica em 2003.



Figura 10. Cisterna armazenando a água da chuva.

- Um secador de folhas de chá estruturado em madeira e totalmente coberto e envolvido por um material plástico usado para a cobertura de estufas. Foto tirada na Costa Rica em 2003.



Figura 11. Secador natural de folhas e grãos solar.

- O tostador de café artesanal aquecido a biogás (ainda na fase de teste propriedade de um pequeno produtor de café na Costa Rica. Foto tirada na Costa Rica em 2003.



Figura 12. Tostador de café artesanal.

Curiosidade: este produtor afirmava que o biodigestor era uma promessa que não funcionava, enquanto o Prof. Raúl Botero tentava sensibilizar o produtor que a razão de o tostador não funcionar adequadamente era a perda de biogás no tubo de ligação biodigestor – tostador, projetado para não ter emendas, apresentava uma conexão montada pelo produtor (aproveitando sobras e retalhos) com sete emendas de diferentes materiais.

- A roda de corda para poço, o mais curioso engenho observado na Earth University. Foto tirada na Earth University na Costa Rica 2003



Figura 13. Instalações da roda de corda.

- Um curral de pneus é uma solução para reaproveitar material (pneus de caminhão) como complemento de cerca. Foto tirada na Earth University na Costa Rica em 2003.



Figura 14. Curral de pneus.

Curiosidade: Uma solução utilizada pela prefeitura do município do Córrego do Bom Jesus no Sul, do Estado de Minas Gerais, é a contenção de encostas com pneus usados.

- Um laticínio na propriedade utilizando o biogás para a pasteurização lenta, e posterior preparo de produtos derivados do leite.

Curiosidade: A fotografia mostra a embalagem do queijo tipo “petit-suisse” produzido na Independência Casa Grande. Foto tirada em 2007.



Figura 15. Embalagem de produto do laticínio na propriedade.

Com tantas alternativas à disposição, no processo decisório para a eleição das soluções a serem adotadas na Independência Casa Grande, utilizou-se um método para dar maior objetividade às discussões sobre o planejamento da ocupação e a escolha de soluções de infraestrutura da propriedade.

6.3 A metodologia Kepner-Trigoe para auxiliar na escolha das soluções

Os Drs. Charles H. Kepner e Benjamin B. Trigoe, nos anos de 1950, começaram a realizar pesquisas em Ciências Sociais para a empresa Rand Corp. e, no decorrer dos trabalhos, testemunharam várias decisões que variavam, em qualidade, de questionável a catastrófico; esse fato os levou a pesquisar modelos de decisão, começando pelo de “Solução de Problemas”, com base na descoberta que decisões bem sucedidas estavam relacionadas a um processo lógico usado para obter, organizar e analisar informações antes da tomada de ação frequentemente aplicada na indústria (KEPNER-TREGOE, 1980).

Esquemáticamente, o modelo está representado abaixo:

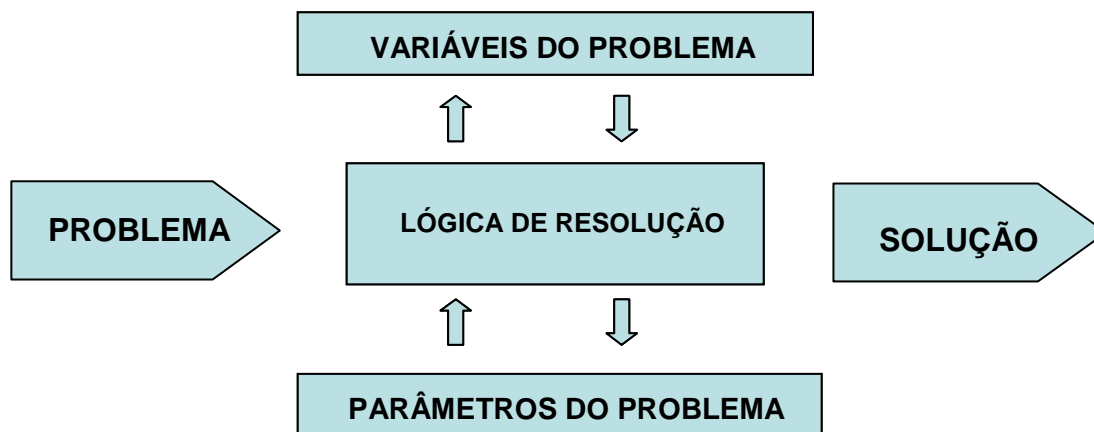


Figura 16. Modelo para resolução de problemas, segundo Kepner-Tregoe, 1980.

Em que se define:

- Problema: como a diferença entre “o que realmente é” e “o que é desejado”;
- Parâmetros: como, nessa mesma lógica de solução, as condições de contorno do problema que são invariáveis, inflexíveis ou pouco podem variar na ação lógica (*parâmetros* do problema);
- Variáveis: como, dentro da lógica para a resolução do problema, os componentes que podem ser alterados com facilidade, são elásticos, têm grande variação e se relacionam diretamente com o problema (*variáveis* do problema);
- Solução: como a resposta ou solução, que melhor resolve a diferença e faz “o que realmente é” passar a ser “o que foi desejado”.



Figura 17. Duas soluções distintas com custo diferentes para uma mesma finalidade (saleiro).

Curiosidade:

Havia dificuldade para obter unanimidade do grupo quanto ao tipo de saleiro a instalar:

- Parte do grupo pendia para a solução da bombona azul presa ao tronco (bom tamanho e mais barato)
- Outra parte do grupo pendia para o saleiro de cobertura com plástico (maior e ainda barato).

Como Problema: foi definido como “há a necessidade de se dar sal ao gado diariamente”.

Como Parâmetros: as condições de contorno: ser de baixo custo; causar o mínimo de impacto ambiental; manter a qualidade do sal, mesmo com chuvas; atender a todos os animais.

Como Variáveis: como as alternativas de solução: saleiro industrializado (Figura 17, foto à esquerda); saleiro de bombona azul (Figura 17, foto à direita – preso ao tronco); saleiro com cobertura em plástico (Figura 17 - estrutura com dois tronco e cobertura para um coxo de sal).

A Solução: foi adotada a solução “estrutura com cobertura”.

O motivo para a adoção desse tipo de saleiro foi a existência de vacas com chifres, o que seria um problema para a solução da bombona azul.

No fim de todo um processo, as soluções de infraestrutura voltadas para o manejo agroecológico para as propriedades dos produtores de leite de subsistência do município de Camanducaia ficou definida restando, para ser demonstrado, avaliar seu impacto econômico-financeiro na renda do produtor de leite.

6.4. Valoração econômica dos benefícios decorrentes da infraestrutura proposta

A essência deste estudo está no cálculo dos benefícios trazidos pelas soluções de infraestrutura propostas, a fim de se comprovar um efetivo aumento na renda do produtor.

6.4.1 Metodologias utilizadas para a valoração econômica dos benefícios

A forma de se efetuar os cálculos dos benefícios chamados de “diretos” neste estudo, depende da natureza do benefício em si; da disponibilidade e do grau de incerteza das informações.

Tabela 18. Diferentes metodologias de cálculo dos benefícios diretos

Sigla	Quantidade	Valor	Objetivo do cálculo nesse estudo	Raíz da incerteza
Cdd	Definida	Definido	Redução/acréscimo perfeitamente determinados	Solução perfeitamente conhecida
Cde	Definida	Estimado	Valor da comercialização de um novo produto	Valor de mercado estimado
Ced	Estimativa	Definido	Quantitativo dependente do usuário/produtor	Subjetividade do produtor
Cee	Estimativa	Estimado	Quantitativo estimados e valorizados indiretamente	Valoração de recurso ambiental

Em que se definem:

- **Cdd:** Cálculo de um benefício com quantidades e valores definidos.

Normalmente, o objetivo desse tipo de cálculo é o de permitir a comparação do valor monetário de uma (mesma) solução quando feita com materiais diferentes.

Por exemplo, o valor da conta mensal com gasto de energia elétrica com o uso de lâmpada tradicional e com lâmpada econômica (tipo PL):

- Calcula-se o custo (ou gasto) da solução usada como referência (Ct);
- Repete-se o mesmo procedimento de cálculo, mas agora com os materiais e custos (ou gastos) da nova solução (Cn).

O benefício (Cdd) será obtido pela diferença entre o custo (ou gasto) da solução tradicional (Ct) e o custo (ou gasto) da nova solução (Cn), ou seja $Cdd = Ct - Cn$.

- **Cde:** Cálculo de um benefício com quantidades definidas e valor estimado;

O objetivo desse tipo de cálculo é o de permitir uma estimativa do valor da receita adicional oriunda de um (novo) produto, proposto ou viabilizado pela nova infraestrutura.

Por exemplo, estimativa do valor de comercialização adicional por venda de subprodutos de leite em relação à receita pela comercialização do leite “in natura”).

- Calcula-se o volume de produção do (novo) produto (Vnp);

- Estima-se um preço unitário para esse (novo) produto (Pup);

O benefício (Cde) estimado será obtido pela receita (quantidade x preço) desse novo produto ($Cde = Vnp * Pup$).

- **Ced:** Cálculo de um benefício de quantidades estimadas e valor definido;

O objetivo desse tipo de cálculo é o de permitir uma estimativa do valor da redução de um custo ou despesa que depende de uma decisão subjetiva do produtor.

Por exemplo: o tempo de uso de iluminação artificial da sala de ordenha (coberta com telha de barro ou fibrocimento) será alterado se substituída a cobertura por uma de material translúcido. Os tempos de utilização da iluminação em ambos os casos será estimada, pois a decisão de uso é subjetiva.

- Estima-se o uso (consumo) médio da solução tradicional (Cet);
- Estima-se o uso (consumo) médio com a nova solução (Cen).

O benefício (Ced) estimado será obtido pela diferença entre o custo (ou gasto) da solução tradicional (Cet) e o custo (ou gasto) da nova solução (Cen).

- **Cee:** Cálculo do valor de um benefício advindo de um recurso ambiental;

O objetivo desse complexo tipo de cálculo é o de estimar o valor de um recurso ambiental. Como não se trata de colocar o preço em um recurso natural, trata-se de uma metodologia (aproximação monetária sobre as mudanças de atributos ambientais).

Assim, a metodologia (MAIA, 2004) de cálculo é feita a partir dos gastos com atividades defensivas substitutas ou complementares.

Por exemplo, o valor do biogás produzido (a partir de um biodigestor instalado no estabelecimento) pode ser estimado pelo valor do combustível fóssil (diesel ou gasolina) para executar o mesmo trabalho.

O valor econômico de um recurso ambiental pode ser decomposto pelos seus valores devido ao consumo ou, alternativamente, por valores não associados ao consumo.

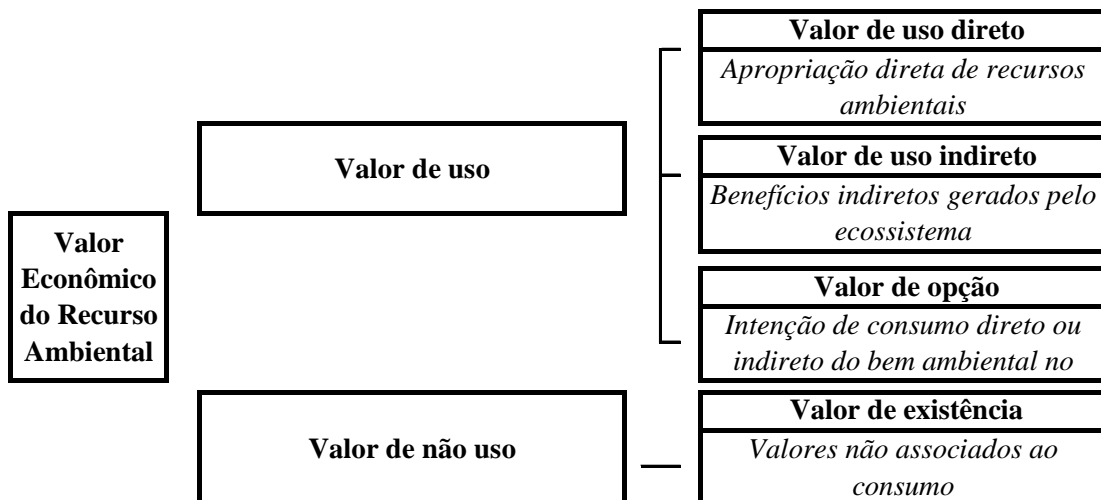


Figura18. Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental.

Fonte: Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações. Texto para Discussão. IE/UNICA IE/UNICAMP n. 116, mar. 2004.

Constatou-se, na literatura, uma série métodos de valoração capazes de fazer a conexão entre a provisão dos recursos naturais e a estimativa econômica de seus benefícios.

Métodos de Valoração	
Diretos (mercados hipotéticos)	Indiretos (mercado de bens substitutos)
Obtém as preferências dos consumidores através da disposição a pagar do indivíduo para bens e serviços ambientais.	Obtém o valor do recurso por meio de uma função de produção que relacione o impacto da alteração a produtos com preço de mercado
Disposição para pagar	Mercado de Bens Substitutos
Disposição para receber	Custos evitados; Custos de controle; Custos de reposição; Custos de oportunidade;

Figura 19. Métodos de valoração de recursos ambientais.

Fonte: Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações. Texto para Discussão. IE/UNICA IE/UNICAMP n. 116, mar. 2004.

Agrupadas em dois grandes grupos, essas metodologias que, segundo MAIA (2004), ainda não obtiveram consenso, estimam o preço do recurso ambiental:

- Valoração direta: a partir da construção de um mercado hipotético, por intermédio de pesquisas, captura-se a disposição da população em pagar pelo recurso ambiental, ou;
- Valoração indireta: a partir de uma função de produção, relaciona-se a disponibilização (provisão) do recurso com o preço de uma mercadoria do mercado (valoração indireta).

A metodologia de *valoração indireta* é mais simples e menos onerosa, pois permite estimar de forma simples o impacto de uma alteração ambiental na produção de bens e serviços comercializáveis.

Por exemplo, o nível de poluição de um rio afetando a produção pesqueira e, conseqüentemente, os rendimentos de uma comunidade ribeirinha.

Entretanto, quando o recurso ambiental a ter um valor econômico associado provém de valores “de não-uso”, como os relacionados à ética, cultura, religião, ou simples preservação de habitats, os métodos de *valoração direta* são os únicos capazes de captar estes tipos de valores; e isso ocorre por meio da Disposição para Pagar (DAP) ou Disposição para Receber (DPR) direta da população, pelo bem ou serviço ambiental.

MAIA, (2004) comenta que a escolha do método de valoração depende, entre outras coisas, do objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico; e das informações disponíveis para o estudo, sem nos esquecermos de eventuais limitações financeiras da pesquisa, pois alguns métodos são demasiadamente onerosos, envolvem extensas pesquisas de campo e uma análise rigorosa das informações que só podem ser feitas com a contratação de técnicos especializados.

6.4.2. Cálculo dos Benefícios Totais de uma solução de infraestrutura neste estudo

O Benefício Total (Bt) de uma solução será obtido pela soma aritmética de todos os benefícios que a compõe, ou seja, $Bt = Cdd + Cde + Ced + Cee$.

7. SOLUÇÕES DE INFRAESTRUTURA ESCOLHIDAS

A hipótese a ser validada é de ser possível obter um aumento de renda líquida com as soluções de infraestrutura de baixo custo, concebidas dentro do conceito da Agroecologia, escolhidas por oito proprietários para serem adotadas em propriedades do município de Camanducaia (MG).

Tabela 19. Lista das soluções escolhidas com o grupo de oito produtores familiares

Descr. #	Solução	Benefícios Diretos
1	Biodigestor de polietileno de baixo custo (Tipo Taiwan)	Substituição de fonte de energia fóssil (diesel) Valor comercial dos nutrientes do efluente Valor da redução do efeito estufa (CO2)
16 e 5	Cobertura com plástico tipo estufa	Redução do investimento para cobertura Redução do consumo de energia elétrica Receita com a comercialização de Bokashi
3	Aquecedor solar de baixíssimo custo ASBC (Sociedade do Sol)	Redução do consumo de energia elétrica Valor da redução do efeito estufa (CO2)
4	Sanidade	Valor da redução do custo sanidade animal com o uso de medicamentos homeopáticos ao invés de medicamentos alopáticos
24	Laticínio	Valor agregado dos subprodutos de leite Valor agregado com leite orgânico

Projetadas para reduzir os custos de produção e gastos do proprietário e também gerar novas receitas, essas soluções as deixariam menos dependentes do circuito mercantil ao integrar atividades, aproveitar dejetos e, ao mesmo tempo, valorizar sua cultura, melhorar o conforto e o bem-estar de toda a sua família.

As soluções, seus benefícios e suas descrições mais detalhadas estão listados a seguir:

7.1 A solução "biodigestor de polietileno de baixo custo" (BDP)

A produção de biogás (gás metano) é feita a partir de um biodigestor de polietileno de baixo custo, que é alimentado diariamente com uma determinada proporção de dejetos (humanos e/ou de animais) e água.

Solução:

A instalação de um biodigestor no estabelecimento caboclo tem a finalidade de alterar o custo da matriz energética do seu estabelecimento, pela produção de biogás.

Com a disponibilização do biogás passará a ser possível (entre outras aplicações):

- Alimentar um motor a diesel (ou gasolina) para carregar baterias de 12 volts para alimentar um rádio, telefone celular, acender lâmpadas, acionar uma bomba hidráulica, aquecer leitões melhorando sua qualidade de vida ou reduzindo a conta mensal de compra de energia;
- Alimentar um “pasteurizador lento” (cocção) para, além de pasteurizar o leite, produzir subprodutos para os quais o calor é necessário e por agregar valor ao seu produto (sem o custo da compra de gás), aumentar a sua renda, ou reduzir sua despesa mensal;
- Alimentar um fogão a biogás para reduzir a despesa mensal com a compra de gás.

O gás é produzido pela decomposição anaeróbica de dejetos de animais recolhido no curral de espera e ou de ordenha e ou área de descanso do gado e ou até mesmo dos dejetos provenientes da moradia (dejetos destinados à fossa negra).
- Benefício Diretos
 - Valor monetário estimado pela substituição de outra fonte de energia fóssil (se um motor, diesel ou gasolina; se cocção, a botijão de gás; se eletricidade, a KWH);
 - Valor comercial equivalente dos nutrientes existentes no efluente que são coletados no fim do processo de biodigestão;
 - Valor correspondente à redução do “efeito estufa” com a redução da emissão de dióxido de carbono.

- Benefício Indiretos:

- Qualidade do solo: não contaminação do solo;
- Qualidade da água: não contaminação de rios, lagos e do lençol freático;
- Saúde: saneamento na zona rural;
- Educação ambiental.

- Descrição:

A digestão anaeróbica ou biodigestão ou mecanização é uma ferramenta para o manejo dos dejetos orgânicos e a produção de metano como fonte de energia renovável (BROWN apud BOTERO, 2002); refere-se ao uso de processos biológicos em um meio anaeróbico para romper as cadeias de moléculas complexas em substâncias mais simples (LETTINGA VAN HAANDEL apud BOTERO, 2002).



Figura 20. Foto do biodigestor “Tipo Taiwan”, instalado na Fazenda Independência em Camanducaia, MG.

A digestão anaeróbica pode ser considerada como a forma mais simples e segura de tratamento a dejetos humanos e animais em zonas rurais (BROWN apud BOTERO, 2002) e sua aplicação em larga escala é limitada por razões de falta de informação e dos altos custos dos biodigestores tradicionais, tais como, os mais conhecidos: indiano construído em concreto com uma tampa flutuante e o modelo chinês com tampa fixa para o armazenamento do biogás.

A aplicação do conceito de biodigestão teve início antes do século XX, quando o biogás era queimado como energia luminosa na Inglaterra. Durante os anos 30, manteve-se um interesse crescente na aplicação de digestão anaeróbica, especialmente em zonas rurais, onde os produtos da biodigestão (biogás e efluente) podiam ser convertidos em produtos aproveitáveis para os agricultores: o biogás é uma fonte renovável de energia e os efluentes (material digerido) têm alta concentração de nutrientes, baixo conteúdo de patógenos e praticamente livre de sementes de qualquer tipo reduzindo infestação de pragas (BOTERO, 2002)

Durante o processo de biodigestão no biodigestor, o carbono é o único elemento emitido em quantidades consideráveis, enquanto nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio se mantêm em quantidades iguais, mas saem em maior concentração no efluente, pois o esterco foi digerido dentro do biodigestor e se reduz em volume (BOTERO, 2002).

O biodigestor sugerido neste estudo foi instalado e está funcionando há cerca de seis anos na propriedade Independência Casa Grande – é o *Tipo Taiwan* (BOTERO, 2002): um sistema biodigestor usando um tubo em polietileno ao invés de cimento, o que barateia significativamente seus custos de instalação e de manutenção tendo o seu primeiro protótipo sido testado na Etiópia, em 1985, pelo International Livestock Research Institute.

7.2 A solução "cobertura"

Solução “Cobertura de instalações com plástico” tipo estufa”

A cobertura com plástico do tipo estufa pode viabilizar uma solução de produção no estabelecimento até então inacessível para o produtor de subsistência, devido ao custo das soluções tradicionais com telhas de barro ou de fibrocimento.

Na Independência Casa Grande, ao se estender a cobertura da casa de ordenha para o curral de espera, pode-se começar a produzir o fertilizante do tipo Bokashi.

Solução “Produção de Bokashi” :

Disponibilizado um curral de espera coberto, pode-se passar a produzir o fertilizante (composto orgânico) do tipo *Bokashi*.

O Bokashi é um produto resultante de um manejo adequado dos dejetos bovinos de leite coletados em uma cama de palha seca em um curral de espera protegido de chuvas com a aplicação sistemática de uma solução, em água, de microrganismos eficazes. A renda adicional oriunda da comercialização desse novo produto ou redução de custo na compra de insumos poderá viabilizar o investimento e aumentar a renda do produtor.

Benefício direto:

- Menor custo da cobertura se comparado com o custo de uma estrutura e uso de telha de barro, cimento fibra de 5 mm;
- Redução do consumo de energia elétrica para a iluminação do local de ordenha;
- Receita adicional com o valor da comercialização de Bokashi.

Benefício funcional

- Captação de água pluvial para cisternas;
- Qualidade do leite por menor risco de contaminação por água de chuva;
- Melhor condição ambiental de trabalho para o proprietário retireiro em relação à luminosidade, proteção contra chuvas, sol e ventos;
- Fim da contaminação da água pelos dejetos do curral;
- Reciclagem dos dejetos do curral;
- Eliminação do mau cheiro e do risco de “leite com sabor do cheiro de curral”;
- Eliminação da proliferação de moscas e insetos.

7.2.1 Descrição da solução de cobertura

- Descrição

O uso de cobertura de curral foi avaliado como interessante pelo grupo de produtores.



Figura 21. Cobertura feita com estrutura de estufa no curral da Fazenda Independência.

Considerando o clima daquela região (disponível no *site* oficial de Camanducaia acessado em dezembro de 2009), com precipitação pluvial média de cerca de 1.700 mm anual, concentrada de outubro a fevereiro e temperaturas médias máximas de 20,1 °C e mínima de 16,1° C (mais baixa ao redor de -12° C) , é costume na região ter uma sala de ordenha coberta.

PLANTA DE SALA DE ORDENHA - 4 x 4 (espinha de peixe)

VISTA FRONTAL (corte A - A)

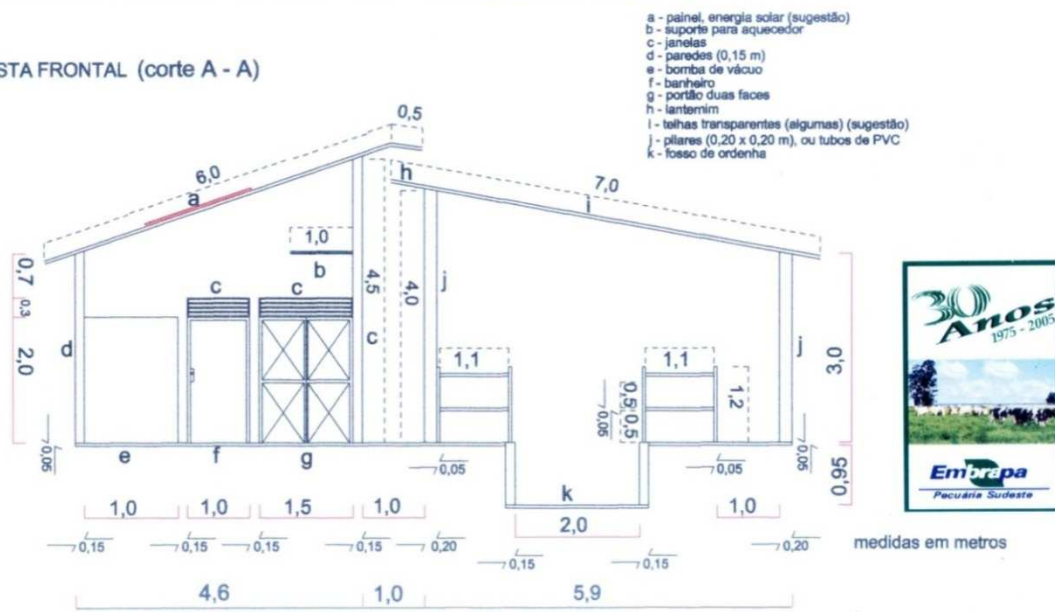


Figura 22. Vista de perfil. Planta da sala de ordenha - Embrapa Sudeste.

A Embrapa sugere aos produtores que se interessam por essa solução, as plantas mostradas nas figuras 20 e 21 que prevê a cobertura com telhas e o curral de espera sem cobertura. Para fins do cálculo comparativo do custo de diferentes soluções de cobertura será usada a solução sugerida pela Embrapa Sudeste, incluindo-se a cobertura do curral de espera (área de 110 m²)



Figura 23. Planta baixa de sala de ordenha - Embrapa Sudeste.

7.2.2 Descrição da produção de fertilizante Bokashi

- Descrição:

Técnica japonesa de produção de adubo por decomposição da matéria orgânica usada pelos agricultores japoneses mais antigos, por meio de condicionadores biológicos do tipo Microrganismos Eficazes (EM4). Esses microrganismos, que agem sobre a matéria orgânica ainda fresca, transformam bioquimicamente a matéria orgânica em substratos mais interessantes às multiplicações de bactérias e fungos efetivamente úteis ao desenvolvimento saudável das plantas (MOKITI OKADA, 2006).

O EM4 é um preparado composto por uma mescla de bactérias ácido lácticas e fotossintéticas, fungos, leveduras e actinomicetos, não patogênicos (também chamado de microrganismos eficazes) que vivem no solo naturalmente fértil (CERRATO et al., 2006).



Figura 24. Palha seca e dejetos com quatro semanas e já recolhidos para a produção do Bokashi.

Sua característica é a de decompor a matéria orgânica rapidamente por fermentação. Ao promover a fermentação (ao invés da decomposição natural), não ocorre a produção de odores ofensivos pelo esterco e urina (foi por esta razão que ganhou o apelido de “mata-cheiro” pelos produtores), tampouco o ciclo reprodutivo das moscas se completa (curral sem moscas) e obtém-se um fertilizante devido à produção de substâncias orgânicas úteis às plantas como enzimas, aminoácidos, ácidos nucléicos (CERRATO et al, 2006).

A produção de Bokashi em uma propriedade produtora de leite é feita com a colocação de uma cama de palha seca no piso do curral de espera. O gado é levado nos turnos de ordenha e ali mantido confinado desde o seu recolhimento do pasto para a ordenha até o fim de cada uma em um curral de espera (cerca de quatro horas diárias).

O piso deste curral, que deverá estar protegido de chuvas, é recoberto com uma cama de fibra seca (cinco centímetros de espessura por metro quadrado) espalhados em uma camada uniforme sobre uma base de piso firme. Para provocar a fermentação do material orgânico para evitar o mau cheiro da sua decomposição e a existência de moscas e outros insetos, aplica-se diariamente nessa cama (por aspersão), uma solução a 8% de EM4 ativado em água pura sem cloro nem flúor (64 cm³ de EM ativado em 0,8 litros de água pura para 40 m² de área (CERRATO et al., 2006).

A ativação do EM4 é feita misturando-se uma parte de EM4 puro em 18 partes de água limpa sem cloro ou flúor deixada para fermentar por uma semana (MOKITI OKADA, 2006).

A finalidade dessa cama de fibra seca é de colher e absorver os dejetos do gado. Esses dejetos serão pisoteados pelos próprios animais promovendo a mistura dos materiais. Após cerca de 30 dias, o curral é limpo por raspagem e lavado; o material é recolhido para ser curtido em um local protegido de chuva; essa massa deverá ser revolvida e nela aplicada a solução de EM4, duas vezes por semana até que a temperatura da pilha de material diminua à temperatura ambiente, o que deverá ocorrer em torno de 15 dias (CERRATO et al., 2006).

Não é necessário comprar o EM4, pois ele pode ser preparado na própria propriedade. Para fazer o EM4, basta cozinhar 4 xícaras de arroz em água apenas, o que o levará a ficar uma massa. Essa papa é colocada em um vidro de “boca larga”, com algum tipo de proteção, como tampa, para evitar que seja comido pelos animais, pássaros e insetos da mata.

Encontrado um local na mata sombrio e úmido, o vidro é enterrado de maneira que a tampa fique nivelada com o solo (o objetivo é caçar as bactérias da mata); a tampa deve ser coberta com folhas caídas no chão, deixando o vidro nesse local de sete a dez dias, quando então, o arroz deverá estar colorido. Esse é o momento do frasco ser retirado da mata.

Da papa de arroz devem ser retirados os bolores/fungos de coloração preta e cinza, deixando-se, apenas, os coloridos e de cor clara, aos quais deverão ser misturados em 5 litros de melaço de cana-de-açúcar. Esse caldo deverá ficar em descanso por 15 dias em temperatura ambiente, à sombra, em um local ventilado para se constituir na cepa das bactérias coletadas. A qualidade e o ponto de uso são indicados pelo seu cheiro (gostoso) agridoce.

Após este descanso, o líquido deve ser coado (EM4 puro), e armazenado em um local à sombra, fresco e ventilado; sua vida útil varia entre 3 e 6 meses, facilmente verificável pelo seu cheiro que deverá continuar agradável (agridoce).

7.3 A solução "aquecedor solar de água de baixíssimo custo" – ASBC

Solução:

O uso de água quente no estabelecimento do produtor de leite ocorre, mais frequentemente, no momento do banho, ou na cozinha, mas pode ter seu uso estendido para outras aplicações:

- Um dos produtores familiares participantes deste estudo (Paulinho do CAD) observou que o trabalho de remoção de gorduras (dos diversos utensílios do seu laticínio artesanal e dos latões de leite) ficava facilitado se feito com água até a temperatura de 50° Celsius. Um ASBC de 200 litros foi instalado no laticínio pelo Adriano (técnico treinado pelo projeto) com o objetivo de facilitar, melhorar a higienização e reduzir o consumo de detergentes.
- Na Costa Rica, visitamos uma granja de frangos que se utilizava de água quente produzida em um fogão a biogás. Se nessa propriedade for instalado um ASBC para pré-aquecer a água, seria necessário um volume menor de biogás para fazer o aquecimento da água o que abriria a oportunidade da utilização do biogás para uma aplicação mais nobre.

O aquecimento de 250 litros de água até cerca de 50 °C diários em um ASBC é adequado para atender o consumo de uma família composta por quatro pessoas (SOCIEDADE DO SOL, 2006).

Benefício direto:

- Valor monetário estimado pela substituição da compra de kWh (medida unitária para a venda de eletricidade) da concessionária de distribuição de energia local;
- Redução da emissão de CO₂ para a atmosfera devido à substituição da compra de kWh (medida unitária para a venda de eletricidade) da concessionária de distribuição de energia local pela absorção da energia infravermelha solar pelos coletores transformada em água quente.

Descrição

O ASBC utiliza placas alveolares de PVC, comumente usadas como forro de escritórios. Funciona (sem a necessidade de eletricidade) por meio do efeito “sifão natural”. O efeito “sifão natural” ocorre quando, em uma caixa d’água, por exemplo, tem-se uma diferença de temperatura entre o ponto de entrada de água (fria) e o ponto de saída de água quente (do coletor solar) quando este é submetido ao calor do sol (SOCIEDADE DO SOL, 2006).

A grande quantidade de energia solar recebida diariamente na superfície terrestre realiza diferentes funções. O ser humano ao longo da história se preocupou em aproveitar a energia solar transformando-a em outras formas de energia, como a térmica, mecânica e elétrica. Para esse fim, desenvolveu diferentes tecnologias que utilizam a energia luminosa para aquecer água, mover moinhos e barcos, cozinhar alimentos e atualmente produzir eletricidade.



Figura 25. Aquecedor solar de baixo custo instalado no IPEC - Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado brasileiro.

Os coletores térmicos solares foram desenvolvidos a partir do momento em que se percebeu a possibilidade de aproveitar a energia do sol para aquecer água. Com o passar dos anos, os coletores foram sendo aperfeiçoados e junto com outras partes, reservatório, canos e chuveiro, formaram o sistema solar de aquecimento de água.

A energia irradiante, luz e infravermelha incide sobre a superfície preta dos coletores onde é absorvida transformando-se em calor que aquece a água que está no seu interior. Essa água aquecida, por ser mais leve, começa a se movimentar em direção à caixa, acima dos coletores, dando início a um processo natural de circulação chamado de termo-sifão, que dura enquanto houver uma boa irradiação solar. Resumindo, no ambiente do aquecedor solar, o processo termo-sifão, resulta em uma transferência térmica, levando o calor gerado na placa para a água presente na caixa, sendo o meio de transferência térmica a própria água (SOCIEDADE DO SOL, 2006).

7.4 A solução "sanidade"

- Solução:

A homeopatia é um método terapêutico, elaborado a partir de produtos naturais, que consiste em dar aos enfermos, doses baixas ou infinitesimais da substância que se administrada em doses altas em pessoas saudáveis, provocaria neles efeitos semelhantes ou parecidos com os do doente. Essa forma terapêutica busca a cura de uma enfermidade ao estimular o corpo a reagir à doença, por meio de medicamentos preparados a partir de substâncias animais, vegetais, minerais ou tecidos doentes. Essa forma de tratamento é radicalmente diferente da Alopatria cujos medicamentos agem no sentido de eliminar os sintomas decorrentes da enfermidade (eliminar a dor, a febre, a infecção entre outros).

Sendo uma forma terapêutica que procura restabelecer a saúde de qualquer ser vivo, o medicamento homeopático só deve ser utilizado em animais que estejam sendo corretamente manejados, as instalações e sua nutrição adequadas e os animais adaptados ao meio, condições também chamadas de “obstáculos à cura” (ALMEIDA, 2004).

Uma farmácia homeopática mantida no estabelecimento do produtor (com um protocolo Homeopático instruindo o que, como e quando ministrar os medicamentos) poderá ser suficiente para atender um plantel de 100 animais por mais de dez anos; ao menos essa é a expectativa informal de Ricardo Schivinato, proprietário do primeiro estabelecimento do Projeto Balde Cheio para produção de Leite Orgânico.

Localizado em Serra Negra, esse estabelecimento produz ao redor de 500 litros diariamente de leite orgânico e utilizando homeopatia animal por cerca de dois anos. Em um depoimento pessoal, Schivinato comentou que (até 30/8/2009) poucas vezes foi forçado a intervir com medicação alopática em seu plantel.

O custo de um tratamento terapêutico feito com medicamentos homeopático será comparado ao seu equivalente na alopatia no sentido de se verificar se a adoção da homeopatia animal poderá levar o produtor a reduzir seus custos de sanidade animal e aumentar sua produção.

- Benefício direto:

Redução do custo com sanidade animal devido ao uso da Homeopatia animal em substituição a soluções alopáticas tradicionais.

- Benefício funcional:

Produção de leite totalmente natural ou orgânico;

Por não deixar resíduos no leite, não requer o descarte do leite.

- Descrição

Foi Hipócrates (460-350 A.C.) quem primeiro descreveu a “Lei dos Semelhantes” por meio do aforismo “o semelhante cura o semelhante” (Benites apud ALMEIDA, 2004). Hahnemann no século XVIII, em seus estudos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da “Lei dos semelhantes”, intoxicava indivíduos sãos com um determinado medicamento homeopático para observar os sintomas apresentados por essas pessoas (repertorização). Posteriormente, estes medicamentos eram usados na tentativa de cura das pessoas enfermas com sintomas semelhantes aos observados nessas experimentações.

Atualmente, a farmacopéia homeopática compõem-se de diversos medicamentos que agem nas causas de diversas patologias determinadas por agentes específicos. Em pesquisas mais recentes foram disponibilizados medicamentos homeopáticos que controlam a infestação de carrapatos, mosca do chifre, berne, vermes e moscas domésticas em animais (ARENALES, 2002).

7.5 A solução "laticínio"

- Solução:

Para o produtor caboclo, que vende apenas o volume “excedente da sua produção”, não é uma tarefa fácil aumentar a renda no circuito mercantil existente.

No Brasil, o leite tornou-se uma “*commodity*”, ou seja, um produto produzido em grandes volumes cujo comprador procura pagar o menor preço possível. Para dar a dimensão do significado prático, de uma das consequências dessa prática, em janeiro de 2010, o preço pago ao litro de leite na Independência Casa Grande, de propriedade do autor deste estudo foi de R\$ 0,43 por litro. Um produtor caboclo que consiga comercializar 10 litros por dia, teria uma receita de R\$ 4,30 diários. Para esse produtor, que vende apenas o excedente da sua produção de subsistência, a difícil questão do “aumento de renda” tem a opção de aumentar o volume de sua produção (não incluso no escopo deste estudo) ou de agregar valor ao seu produto: o laticínio.

Benefício direto:

Oportunidade da comercialização com preços mais altos por:

- Produzir produtos derivados do leite;
- Produzir leite orgânico;
- Produzir derivado de leite orgânico.

Benefício funcional:

Possibilidade de diferenciar o seu produto no mercado

- Qualidade diferenciada;
- Produção artesanal;
- Oportunidade de contato direto com o cliente final

Descrição

O mercado para subprodutos de leite é um mercado maduro e conhecido. Por outro lado, esses mesmos subprodutos produzidos com leite orgânico podem vir a ser um nicho de mercado a ser explorado.

8. RESULTADOS

Os resultados apresentados neste capítulo correspondem ao montante de investimento da solução, à monetização dos benefícios diretos que compõe a infraestrutura implantada e a valoração dos produtos gerados (com potencial de comercialização) para o elenco de soluções adotado na propriedade do autor do presente estudo.

8.1 Biodigestor de polietileno de baixíssimo custo

O biodigestor para o pequeno produtor de leite de subsistência do município de Camanducaia tem que ser entendido como uma unidade de um sistema integrado de produção agropecuária; um biodigestor de polietileno (BDP) pode atender tanto a residência do produtor (substituindo a fossa negra se apenas materiais orgânicos nele forem depositados) quanto às instalações de currais, pocilgas e outras.

Tabela 20. Produção de dejetos no curral de espera.

Obtenção de dejetos para o biodigestor (BDP)	Número de animais	1,0	animal
	Horas no Curral de Espera	24,0	H
	Peso do Animal	450,0	kg
	Porcentagem de dejetos produzidos por animal por dia	6,5	%
	Quantidade de dejetos produzidos	29,3	kg/d
	Quantidade de dejetos disponível no curral de espera	29,3	kg

De acordo com BOTERO (2002), oito porcos adultos ou cinco vacas leiteiras adultas (confinadas 4 horas diariamente) podem produzir a quantidade de esterco diária necessária para um tempo de cocção adequado a uma família rural. Deve-se notar que os dejetos provenientes de porcos produzem cerca de 5% mais gás comparado ao produzido com dejetos de vacas.

Tabela 21. Capacidade e volumes do biodigestor BDP do laboratório.

Cálculo do volume total do biodigestor (BDP)	Quantidade de dejetos utilizados	21,6	kg/dia
	Quantidade de água requerida	86,4	L/dia
	Dias de retenção	40	D
	Total da mistura	7,2	m ³
	Parte líquida	75,0	%
	Parte gasosa	25,0	%
	Total de gás	2,4	m ³
	Volume total	9,6	m ³

A mistura de excrementos frescos com água é necessária para manter um fluxo contínuo de material orgânico dentro do biodigestor. BOTERO (2002) sugere que esta mistura tenha a proporção de 1/4 (excrementos/água) para reduzir a concentração de sólidos de 15% existente no material fresco para 3% a 4% de material colocado dentro da “fábrica de biogás”.

Tabela 22. Cálculo da massa total anual processada no BDP.

Insumo	Fase	Massa (kg)	Prazo (d)	Quantidade total (kg)
Esterco	Sólida	21,6	365	7.885,0
Água	Líquida	86,4	365	31.536,0
TOTAL		108,0		39.421,0

8.1.1 Biogás

Durante o processo de digestão anaeróbica dentro do BDP, o carbono é o único elemento emitido em quantidades consideráveis sob condições normais (HEDLUN apud BOTERO, 2002).

Após 30 dias da alimentação do biodigestor, já se pode começar a usá-lo como combustível para um motor de combustão interna.

A combustão do biogás tem chama limpa e inodora, de cor azul, que pode alcançar uma temperatura de até 850 °C, permitindo a cocção de alimentos da mesma forma que se faz com o gás propano.

Pode-se esperar uma produção diária de 35% do volume da fase líquida (1.800 litros de biogás diários). Com um consumo de até 150 litros por hora por queimador teremos doze horas de chama contínua (BOTERO, 2002).

Tabela 23. Produção estimada de biogás.

Gases	Porcentagem	Produção de biogás	
	(volume)	Litros/ano	
Manejo		Retenção 40 dias	Retenção 50 dias
CH ₄	65,0	384.345	450.775
CO ₂	33,2	196.312	230.242
H ₂	1,0	5.913	6.935
N ₂	0,5	2.957	3.468
CO ₂	0,1	591	694
O ₂	0,1	591	694
SH ₂	0,1	591	694
Biogás	100	591.300	693.502

8.1.2 Efluente como fertilizante

Uma determinada quantidade de dejetos e água é diariamente colocada no biodigestor.

Tabela 24. Quantidade de macronutrientes contido nos efluentes

Composição	Macro elemento	Presença (g/ton)	Esterco disponível (kg/ano)	Produção anual (kg)
Elemento	N	4,629	7.885,00	36,50
	P	7,406	7.885,00	58,40
	K	7,001	7.885,00	55,20

BOTERO (2002) e HEDLUN apud BOTERO (2002) reportam que outros nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio se mantêm em quantidades iguais, mas saem em maior concentração no efluente, visto que a mistura esterco-água foi digerida dentro do biodigestor e teve o seu volume reduzido.

Portanto, a mesma quantidade anual de macronutriente que ingressa no sistema (36,5 kg de nitrogênio, 58,4 kg de fósforo e 55,2 kg de potássio) é a que sai do biodigestor através de seu tubo de saída.

8.1.3 Redutor de emissão de metano

O potencial de produção de metano, dióxido de carbono, hidrogênio, nitrogênio, monóxido de carbono e sulfeto de hidrogênio por um ano foram obtidos para dois tempos de retenção distintos: 40 e 50 dias. O tempo de retenção representa o número de dias que o material orgânico permanece dentro do BDP sendo digerido; esta escolha é feita ao se projetar o BDP.

Tabela 25. Resumo da estimativa dos benefícios diretos de um biodigestor.

Massa dejetos/ dia (kg/d)	Massa de água /dia (kg/d)	Tempo de retenção (d)	Volume de biogás anual (m ³ /a)	Valor energético m ³ /kWh	Produção de energia anual (kWh/a)	Relação redução kg CO ₂ / kWh	Redução de CO ₂ anual (kg/a)
21,6	86,4	50 dias	693,5	5,96	4133,26	0,34	1.405,31
21,6	86,4	40 dias	591,3	5,96	3524,15	0,34	1.198,21

A estimativa do potencial que a instalação de um BDP tem para reduzir a emissão de gases de efeito estufa se baseia na sua capacidade para diminuir a emissão de CO₂ em comparação com combustíveis fósseis. Uma análise teórica estima que um BDP de 7,2 m³ pode produzir de 3.524,15 a 4.133,26 kWh/ano considerando que um metro cúbico de biogás tem um equivalente de 5,96 kWh. Com a combustão de biogás, em lugar de combustíveis fósseis, como o caso do diesel que será usado como referência para este estudo, há um potencial de redução de 0,34 kg de CO₂ por kWh de energia produzida, conforme a base de dados construída (KUMAR et al., apud BOTERO, 2002). O valor total que se pode reduzir por ano, em termos de CO₂ é da ordem de 1,20 a 1,41 toneladas para um BDP de 7,2 m³.

8.1.4 Valoração de cada benefício direto do BDP

- **O valor do biogás em relação ao diesel**

MEYNELL apud BOTERO (2002) defende que os benefícios diretos do uso da biodigestão podem ser estimados com base no uso do biogás como fonte alternativa de energias não renováveis e a aplicação do efluente como uma substituição de nutrientes aportados por fertilizantes sintéticos.

Tabela 26. Estimativa do valor do biogás.

Massa de dejetos por dia (kg/d)	Massa de água por dia (kg/d)	Tempo de retenção (d)	Produção de biogás/ano (m^3/a)	Equivalência biogás/diesel (m^3/L)	Produção equivalente de diesel (L/a)	Preço 1 L diesel em MG (R\$/L)	Valor anual equivalente do biogás
21,6	86,4	50 dias	693,5	0,55	381,43	2,00	R\$ 762,85
21,6	86,4	40 dias	591,3	0,55	325,22	2,00	R\$ 650,43

O valor comercial do biogás como fonte de energia foi estimado por seu equivalente em valor energético de um combustível fóssil que pode ser substituído pelo uso de biogás.

Um combustível comumente utilizado em zonas rurais onde os BDPs são instalados é o diesel. De acordo com SASSE apud BOTERO (2002), o valor líquido em calorias de um metro cúbico de biogás equivale à energia produzida pela combustão de 0,55 litros de diesel. Assim, a produção anual de $693,50 \text{ m}^3$ (50 dias de retenção) equivale a 381,43 litros de diesel por ano e $591,30 \text{ m}^3$ (40 dias de retenção) equivalem a 325,22 litros de diesel por ano.

O valor comercial de um litro de diesel em Minas Gerais está ao redor de R\$ 2,00 por litro em dezembro de 2009. Calculando a quantidade de biogás pelo valor comercial de seu equivalente energético (o diesel), conclui-se que os benefícios diretos derivados da combustão de biogás estarão entre R\$ 650,44 e R\$ 762,86 anuais.

- **O valor do efluente**

Com relação ao valor econômico do efluente, o preço por nutriente é calculado com base no valor comercial por kg de cada nutriente dos fertilizantes sintéticos. O valor econômico anual do efluente se obtém mediante a análise do conteúdo nutricional do material, multiplicado pelo preço comercial por kg de nutrientes, no caso, nitrogênio, fósforo e potássio.

Tabela 27. Estimativa do valor do efluente.

Nutrientes	Produção kg/ano	Valor comercial do nutriente químico por kg	Valor anual equivalente	Memória de cálculo
Nitrogênio	36,5	R\$ 0,79	R\$ 28,83	Uréia (45%) R\$ 1755,00/t R\$ 0,79
Fósforo	58,4	R\$ 0,18	R\$ 10,51	Super Simples (18%) P ₂ O ₅ R\$ 1000,00/t R\$ 0,18
Potássio	55,2	R\$ 1,20	R\$ 66,24	Cloreto de Potássio (60%) K ₂ O R\$2000,00/t R\$ 1,20
Total			R\$ 105,58	

Este valor está estimado em R\$28,84 para a produção de 58,4 kg de nitrogênio, R\$10,51 para a produção de 36,5 kg de fósforo e R\$66,24 pelo conteúdo de 55.2 kg de potássio. Como resultado, temos um valor econômico de R\$105,59 anuais.

- **O valor da redução de gases de efeito estufa**

A redução da emissão de gases de efeito estufa (metano e dióxido de carbono, por exemplo) é calculada em função da redução da demanda de combustíveis fósseis e pela captura controlada de gás metano.

Tabela 28. Estimativa da valoração de crédito de carbono.

Produção anual de biogás (m ³ /a)	Valor energético do biogás (m ³ /kWh)	Produção anual de energia (kWh/ano)	Redução na emissão (kg CO ₂ / kWh)	Redução anual na emissão de CO ₂ (kg/ano)	Valor da tonelada de CO ₂	Valor anual (R\$/ano)
693,5	5,96	4133,26	0,34	1.405,31	R\$ 35,00	R\$ 49,19
591,3	5,96	3524,15	0,34	1.198,21	R\$ 35,00	R\$ 41,94

Um BDP de 7,2 m³, considerando-se uma redução de 0,34 kg CO₂/kWh reduzirá a emissão de CO₂ entre 1,20 e 1,41 toneladas de dióxido de carbono por ano (quando comparado com a combustão de óleo diesel). O valor pago em leilão público pela tonelada de dióxido de carbono pode variar consideravelmente. A BMF Bovespa, no segundo leilão de certificados de crédito de carbono, em 19 de março de 2009, ofereceu o preço mínimo de € 14,20/tonelada, ou seja, R\$ 35,00/tonelada ao câmbio de R\$ 2,47 por euro; conclui-se que a redução desta quantidade de dióxido de carbono proporcionaria uma economia de R\$ 42,00 a R\$ 49,00 anuais.

8.1.5 Valor total dos benefícios do BDP

Um BDP similar ao aqui descrito está instalado há mais de 6 anos na propriedade Independência Casa Grande, em Minas Gerais, de propriedade do autor, tendo inclusive sido visitado por professores e alunos de mestrado da FEAGRI/Unicamp.

Os benefícios da aplicação da biodigestão a baixo custo foram expressos neste estudo como os Benefícios Econômicos Totais anuais desta tecnologia.

Tabela 29. Valores parciais e total dos benefícios do BDP.

Benefícios econômicos totais de um BDP (7,2 m ³)	40 dias	50 dias
Produção líquida anual de biogás com 21,6 kg de dejetos	591,3 L/ano	693,5 L/ano
Economia equivalente anual de diesel	R\$ 650,43	R\$ 762,85
Efluente como fertilizante total	R\$ 105,58	R\$ 105,58
Certificado de emissão de Carbono	R\$ 41,94	R\$ 49,19
Benefício total/ano	R\$ 797,95	R\$ 917,62

Independentemente destes benefícios, a maior virtude deste biodigestor é seu baixíssimo custo. Seu projeto original prevê que seu componente mais custoso (a bolsa plástica que acumula a mistura e retém o biogás) seja um filme de polietileno virgem com 200 micras de espessura na forma tubular com diâmetro superior a 150 cm.

O biodigestor instalado na propriedade do autor deste estudo, em Camanducaia, custou 50% a mais de seu equivalente da Costa Rica: totalizou R\$363,30 para um VDP com vida útil de três anos enquanto na Costa Rica seu custo completo é de U\$ 150,00 (ou R\$262,00 ao câmbio de R\$1,75 por dólar americano de dezembro de 2009) com uma vida útil de dez anos (BOTERO, 2002).

Tabela 30. Custo do BDP instalado na Independência – Casa Grande em Camanducaia.

Material	Plastico tubular	Manilha	Flange	Mangueira	"T"	Custo total
Custo	R\$ 262,80	R\$ 70,00	R\$ 15,00	R\$ 12,50	R\$ 3,00	R\$ 363,30

Essa grande diferença de custo a favor do BDP da Costa Rica decorreu da indisponibilidade comercial no mercado brasileiro deste componente nas especificações originais. A solução alternativa encontrada comercialmente e em uso naquela propriedade foi a de usar um produto próprio para silos tubulares de maior custo e menor durabilidade.

Tabela 31. Benefício direto total líquido do BDP.

Benefício econômico total líquido de um BDP (7,2 m ³)	40 dias	50 dias
Benefício total/ano (R\$/ano)	797,95	917,62
Custo de um BDP (ou de sua reposição) (R\$/ano)	363,30	363,30
Benefício no primeiro ano (instalação do BDP) (R\$/ano)	434,65	554,32
Benefício acumulado até o segundo ano (R\$/ano)	1.232,60	1.471,94
Benefício acumulado até o terceiro ano (reposição) (R\$/ano)	1.667,25	2.026,26

Ainda assim, o benefício direto econômico total líquido (soma dos vários benefícios diretos menos os custos) alcançado no seu primeiro ano é estimado em R\$ 434,65 (40 dias) e R\$ 554,32 (50 dias), pois no primeiro ano ocorre o custo de instalação do BDP; e de R\$1.232,60 e R\$1.471,94, respectivamente, no segundo e terceiro anos (quando deve ocorrer a substituição do plástico tubular).

8.2 Cobertura com plástico tipo estufa

Para se construir uma cobertura durável, a solução tradicional utilizada no município

de Camanducaia (MG) é a de se utilizar telhas de diferentes tipos de materiais cujo custo, muitas vezes, fica além da realidade econômico-financeira do produtor de subsistência. A proposta apresentada nesse item visa avaliar uma solução de cobertura de baixo custo.

Para não se estabelecer um valor de área arbitrário para a comparação dos custos de diferentes soluções de cobertura, foi usada, apenas como referência, a solução de infraestrutura sugerida pela Embrapa apresentada no item 7.2 deste estudo.

A área de cobertura a ter seu custo calculado, inclui a cobertura de aproximadamente 70 m² para a sala de leite e demais instalações propostas pela Embrapa e mais 40 m² para o curral de espera, área suficiente para acomodar (considerando a orientação da Embrapa Sudeste de 6 a 10 m²/animal) ao redor de cinco animais que vão produzir os dejetos necessários para a produção de Bokashi; ; ou seja, uma área total de cobertura igual a 110 m².

8.2.1 Custo de cobertura

Para a elaboração desta planilha de estimativa de custeio, foram usados os preços correntes dos materiais obtidos junto a uma madeireira local e o custo da mão-de-obra praticada em Camanducaia (MG), em dezembro de 2009.

Alternativa 1: Estimativa de custo de uma cobertura com telha cerâmica. A solução tradicional é utilizar telhas feitas de barro devido ao seu maior conforto térmico.

Tabela 32. Cálculo do custo de cobertura com telhas cerâmicas

Telha cerâmica mod. Romana		Telha cerâmica		Viga 6x16 cm		Caibro 7x7		Ripa		Sarrafo		Pregos		Mão de obra	
Qtde. Peça	Preço do milheiro	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. (Kg)	Preço /Kg	Qtde. (m2)	Preço unitário
1600	R\$ 1.000,00	30	R\$ 1,50	4	R\$ 120,00	60	R\$ 3,50	250	R\$ 0,80	R\$ 0,00	R\$ 1,40	4	R\$ 8,00	110	R\$ 15,00
R\$ 1.600,00		R\$ 45,00		R\$ 480,00		R\$ 210,00		R\$ 200,00		0		R\$ 32,00		R\$ 1.650,00	

Os itens usados na composição deste custo são: as telhas cerâmicas do modelo denominado Romana (telhas cerâmicas de uso mais comum naquele município); o madeiramento necessário para este tipo de cobertura (em madeira eucalipto); o material de fixação e o custo da mão-de-obra para a sua execução.

Tabela 33. Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura com telhas cerâmica.

Solução telha cerâmica	Área (m ²)	Custo/m ²
Custo total	Área coberta	Valor
R\$ 4.217,00	110	R\$ 38,34

O custo por metro quadrado é de R\$ 38,34 para uma área coberta de 110 m².

Alternativa 2: Estimativa de custo de uma cobertura com telha fibrocimento

Um material alternativo também usado devido ao seu menor custo é a telha ondulada de fibrocimento. O mercado oferece duas opções: ondulada de 3 mm que é frágil e a de 5 mm, tão resistente quanto a feita de cerâmica, sendo mais econômica. O conforto térmico destas telhas é inferior ao das telhas cerâmicas.

Tabela 34. Cálculo do custo de cobertura com telhas fibrocimento de 5 mm.

Telha ondulada fibrocimento 5mm 2,44x 1,10m		Telha cimento cumeeira		Viga 6x12 cm		Caibro 7x7		Ripa		Sarrafo		Pregos		Mão de obra	
Qtde. Peça	Preço/peça	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Metros	Preço/ m	Qtde. Metros	Preço/ m	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. (Kg)	Preço /Kg	Qtde. (m2)	Preço unitário
50	R\$ 29,00	25	R\$ 12,00	8	R\$ 57,50	40	R\$ 3,50			80	R\$ 1,40	2	R\$ 8,00	110	R\$ 5,00
R\$ 1.450,00		R\$ 300,00		R\$ 460,00		R\$ 140,00				R\$ 112,00		R\$ 16,00		R\$ 550,00	

Os itens usados na composição deste custo são: as telhas fibrocimento de 5 mm no tamanho 110 x 244 cm; o madeiramento necessário para este tipo de cobertura (em madeira eucalipto); o material de fixação e o custo da mão-de-obra para a sua execução.

Tabela 35. Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura com telhas fibrocimento.

Solução telha fibrocimento	Área (m ²)	Custo/m ²
(R\$)	Área coberta	Valor
R\$ 3.028,00	110	R\$ 27,53

O custo por metro quadrado é de R\$ 27,53 para uma área coberta de 110 m².

Alternativa 3: Estimativa de custo de uma cobertura com plástico do tipo estufa.

Tabela 36. Cálculo do custo de cobertura com plástico tipo estufa.

Filme polietileno opaco 150 micras e 7m largura		Cumeeira		Viga 6x12 cm		Caibro 5x5		Ripa		Sarrafo		Pregos		Mão de obra	
Qtde. m ²	Preço/m ²	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Peça	Preço unitário	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. Metros	Preço/m	Qtde. (Kg)	Preço /Kg	Qtde. (m ²)	Preço unitário
110	R\$ 2,00	0	R\$ 0,00	8	R\$ 57,00	40	R\$ 3,15	50	R\$ 0,80	80	R\$ 1,40	1	R\$ 5,00	110	R\$ 1,00
R\$ 220,00		R\$ 0,00		R\$ 456,00		R\$ 126,00		R\$ 40,00		R\$ 112,00		R\$ 5,00		R\$ 110,00	

Os itens usados para a composição deste custo são os necessários para a cobertura de uma área de 110 m²; e inclui o filme em polietileno, madeiramento (em madeira eucalipto), material de fixação e da mão-de-obra para a sua execução. Sobre o conforto térmico desta solução (temperatura máxima e mínima medida diariamente em um termômetro de Hg), na instalação construída na propriedade Independência Casa Grande, no município de Camanducaia, a temperatura média máxima anotada entre as datas de 1.º de agosto e 22 de dezembro de 2009 foi de 26,1 °C.

Tabela 37. Cálculo do custo por metro quadrado de cobertura plástico tipo estufa.

Solução estufa	Área (m ²)	Custo/m ²
Custo total	Área coberta	Valor
R\$ 1.069,00	110	R\$ 9,72

O custo por metro quadrado é de R\$ 9,72 para uma área coberta de 110 m².

- **Valor da redução de investimento com a cobertura com plástico tipo estufa**

Há significativas diferenças de custo estimado dependendo da solução de cobertura adotada.

Tabela 38. Resumo comparativo dos custos de cobertura.

Solução estufa	m ²	Telha ondulada de fibrocimento	m ²	Solução telha cerâmica	m ²
Custo total	Área coberta	Custo total	Área coberta	Custo total	Área coberta
R\$ 1.069,00	110	R\$ 3.028,00	110	R\$ 4.217,00	110

O custo estimado da solução de cobertura em plástico do tipo estufa custa menos da metade do valor da segunda alternativa, mais econômica (cobertura com telha fibrocimento de 5 mm), o que significa uma redução no investimento inicial estimado de R\$ 1.959,00. Se comparado ao custo da solução tradicional em telha cerâmica, esta diferença sobe para R\$ 3.148,00.

Tabela 39. Benefício da cobertura com plástico tipo estufa em relação à de fibrocimento.

Ano	Custo da cobertura com telha de fibrocimento	Custo da cobertura com plástico tipo estufa	Redução do investimento inicial	Custo troca do plástico a cada terceiro ano
0	R\$ 3.028,00	R\$ 1.069,00	R\$ 1.959,00	R\$ 250,00
1	R\$ 3.028,00	R\$ 1.069,00	R\$ 1.959,00	R\$ 250,00
2	R\$ 0,00	R\$ 1.069,00		
3	R\$ 0,00	R\$ 1.319,00	R\$ 1.709,00	R\$ 250,00
4	R\$ 0,00	R\$ 1.319,00		
5	R\$ 0,00	R\$ 1.319,00		
6	R\$ 0,00	R\$ 1.569,00	R\$ 1.459,00	R\$ 250,00
7	R\$ 0,00	R\$ 1.569,00		
8	R\$ 0,00	R\$ 1.569,00		
9	R\$ 0,00	R\$ 1.819,00	R\$ 1.209,00	R\$ 250,00
10	R\$ 0,00	R\$ 1.819,00		
11	R\$ 0,00	R\$ 1.819,00		
12	R\$ 0,00	R\$ 2.069,00	R\$ 959,00	R\$ 250,00
13	R\$ 0,00	R\$ 2.069,00		
14	R\$ 0,00	R\$ 2.069,00		
15	R\$ 0,00	R\$ 2.319,00	R\$ 709,00	R\$ 250,00
16	R\$ 0,00	R\$ 2.319,00		
17	R\$ 0,00	R\$ 2.319,00		
18	R\$ 0,00	R\$ 2.569,00	R\$ 459,00	R\$ 250,00
19	R\$ 0,00	R\$ 2.569,00		
20	R\$ 0,00	R\$ 2.569,00		
21	R\$ 0,00	R\$ 2.819,00	R\$ 209,00	R\$ 250,00
22	R\$ 0,00	R\$ 2.819,00		
23	R\$ 0,00	R\$ 2.819,00		
24	R\$ 0,00	R\$ 3.069,00	R\$ (41,00)	R\$ 250,00
Total	R\$ 3.028,00	R\$ 3.069,00		

O significado prático para um produtor caboclo pode ser a diferença de ter ou não uma solução de cobertura em sua propriedade.

8.2.2 A redução do consumo de eletricidade

A solução de cobertura com plástico do tipo estufa vai requerer maior ou menor necessidade de iluminação artificial dependendo da insolação da propriedade e da localização da infraestrutura na propriedade, de seu relevo e, também, do horário da(s) ordenha(s).

Tabela 40. Insolação em kW dia de municípios com coordenadas similares à Camanducaia.

Latitude	Longitude		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
-21,7	45,26	Três Corações	5,9	5,33	4,93	4,44	3,9	3,56	3,81	4,47	4,54	4,9	5,25	5,06	4,67
-21,79	46,57	Poços de Caldas	5,31	4,94	4,94	4,58	4	3,56	3,94	4,72	4,69	5,19	5,5	5,5	4,74
-22,12	45,49	São Lourenço	5,42	5,44	5,06	4,33	4	3,44	3,75	4,58	4,69	5,5	4,92	5,25	4,7
-22,29	46,37	Ouro fino	5,31	5,03	5,14	4,64	4,33	3,78	4,19	4,61	4,78	5,39	5,61	6,08	4,91
-21,43	45,93	Machado	5,17	5,14	4,86	4,28	3,89	3,42	3,92	4,44	4,36	4,67	5,03	5,25	4,54
-21,98	44,32	Caxambu	5,06	4,72	5,17	4,47	4	3,44	3,89	4,56	4,83	4,97	5,72	5,44	4,69
22,45'19"	46,08'41"	Camanducaia													

A insolação do município de Camanducaia pode ser estimada como semelhante à do município de Ouro Fino, em função de suas latitude e longitude; neste município, a insolação média é de 4,91 kW dia; é menor do que 4 kW dia durante os meses de abril a setembro e maior do que 5 kW dia entre outubro e março.

Como critério para indicar a necessidade de iluminação artificial na área coberta, adotar-se-á para Camanducaia os meses com insolação menor do que 4 kW dia (abril a setembro) como o período que mais necessita de iluminação artificial pela manhã e à tarde (horário típico das ordenhas no município de Camanducaia). Estima-se também que em 60% dos dias de inverno o céu estará total ou parcialmente encoberto deixando as manhãs e/ou tardes mais escuras (dias escuros), consequentemente demandando iluminação complementar; para o verão, é o contrário, ou seja, em 60% dos dias entre outubro e março o céu terá poucas nuvens deixando o dia claro.

Um local de ordenha coberto com telha cerâmica ou de fibrocimento tem a sua luminosidade natural prejudicada. A decisão de por quanto tempo usar a iluminação artificial é subjetiva.

Tabela 41. Estimativa da necessidade de iluminação artificial – cobertura com telhas.

Variação da luminosidade				Instalação		Estimativa de Consumo	
Meses	Número de dias	Tipificação subjetiva quanto a	% (estimada)	Lâmpada (unidade)	Potência (W)	Tempo de uso (h)	Consumo (kW/ano)
Abril a setembro	183	Número de dias claros	40	2	100	8	117,12
		Número de dias escuro	60	2	100	10	219,6
Outubro a março	182	Número de dias claros	60	2	100	4	87,36
		Número de dias escuro	40	2	100	6	87,36
Total	365						511,44

O consumo de eletricidade estimado é para duas ordenhas diárias: uma pela manhã e outra à tarde com um intervalo ao redor de 12 horas. A escolha de uma cobertura do tipo estufa leva a uma potencial redução no consumo de eletricidade.

Tabela 42. Estimativa da necessidade de iluminação artificial – cobertura com plástico tipo estufa.

Variação da luminosidade				Instalação		Estimativa de Consumo	
Meses	Número de dias	Tipificação subjetiva quanto a	% (estimada)	Lâmpada (unidade)	Potência (W)	Tempo de uso (h)	Consumo (kW/ano)
Abril a setembro	183	Número de dias claros	40	2	100	2	29,28
		Número de dias escuro	60	2	100	4	87,84
Outubro a março	182	Número de dias claros	60	2	100	0	0
		Número de dias escuro	40	2	100	2	29,12
Total	365						146,24

- **O valor monetário estimado da redução do consumo de eletricidade**

Mesmo entendendo que existe uma forte subjetividade quanto ao uso da iluminação artificial na sala de ordenha, haverá redução no custo da energia elétrica.

Tabela 43. Estimativa da redução de custo com o uso da cobertura em plástico tipo estufa.

Consumo							
Cobertura com telha			Cobertura tipo estufa			Estimativa de redução	
Consumo (kW/ano)	Custo(kWh)	Custo (R\$)	Consumo (kW/ano)	Custo(kWh)	Custo (R\$)	kW/ano	R\$/ano
117,12	R\$ 0,22	R\$ 26,00	29,28	R\$ 0,22	R\$ 6,50	87,84	R\$ 19,50
219,6	R\$ 0,22	R\$ 48,75	87,84	R\$ 0,22	R\$ 19,50	131,76	R\$ 29,25
87,36	R\$ 0,22	R\$ 0,00	0	R\$ 0,22	R\$ 0,00	87,36	R\$ 0,00
87,36	R\$ 0,22	R\$ 19,39	29,12	R\$ 0,22	R\$ 6,46	58,24	R\$ 12,93
511,44		R\$ 94,15	146,24		R\$ 32,47	365,2	R\$ 61,68

- **Valor do benefício redução do consumo de eletricidade**

A redução do uso da energia elétrica com o uso da cobertura com plástico tipo estufa vai ajudar no custo da troca do plástico da cobertura.

Tabela 44. Estimativa da redução de custo acumulada de energia elétrica em três anos.

Redução do custo de energia elétrica anual	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Valor acumulado	R\$ 61,68	R\$ 123,36	R\$ 185,04

8.2.3. O fertilizante orgânico Bokashi

O fertilizante Bokashi faz parte da unidade de um sistema integrado de produção agropecuária e se prepara a partir de dejetos de animais e outras fontes de matéria orgânica e micro organismos eficazes (EM).

Tabela 45. Volume de dejetos coletados no curral de espera.

Massa de dejetos disponível coletados no curral de espera	Número de animais	1,0	animal
	Horas no Curral de Espera	4,0	h
	Peso do Animal	450,0	kg
	Porcentagem de dejetos produzido por animal.dia	6,5	%
	Quantidade de dejetos produzidos	29,3	kg/d
	Quantidade de dejetos diária disponível no curral	4,9	kg
	Quantidade de dejetos mensal disponível por animal	237,7	kg

Os dejetos para a produção de Bokashi são recolhidos por uma cama de fibra seca disponível na região. Na Independência Casa Grande, em Camanducaia, utiliza-se serragem de Pinus.

Tabela 46. Quantidade estimada de Bokashi produzida.

Cálculo da massa total produzida em um curral de espera com 40 m ² de área (suficiente para 5 animais)	Estimativa da quantidade de dejetos/mês/animal	237,7	kg
	Estimativa da quantidade de dejetos de 5 animais/mês	1.188,5	kg
	Volume de fibra seca necessária/ m ² (5 cm espessura)	0,005	m ³
	Volume de serragem necessário para forração 40 m ²	0,2	m ³
	Estimativa do peso de um metro cúbico de serragem	235,0	kg
	Estimativa do peso da massa de serragem para 40 m ²	47,0	kg
	Estimativa de massa total produzida em 40 m ² /mês	1.235,5	kg
	Volume de E.M 4 necessário/dia (60 ml/40 m ²)	60,0	mL
	Volume de água necessário/dia (92%)	1,0	mL
	Volume de E.M 4 necessário/mês	3,6	L
	Volume de água necessário/mês	28,5	L
	Estimativa de produção de Bokashi anual	14.826,0	kg
	Tempo de manuseio/aplicação do EM4 (40 m ²)	< 10	min

Depois de 30 dias de se iniciar o manuseio do curral de espera, começa-se um novo ciclo de produção do Bokashi. A carga de serragem anterior (mistura dos dejetos com a palha seca) é retirada e amontoada em um local protegido de chuvas; nova carga de palha seca é distribuída no piso do curral agora limpo (BOTERO, 1998).

Essa massa retirada e amontoada em local protegido ainda estará quente e por essa razão deverá ser revolvida e nela aplicada a solução de EM duas vezes por semana pelo prazo de 15 dias (BOTERO, 1998).

Durante esse período, a temperatura da massa inicialmente ao redor de 55 °C vai, paulatinamente, reduzindo-se até chegar à temperatura ambiente.

A partir desse momento, o Bokashi deverá estar pronto para uso e com uma relação Carbono / Nitrogênio inferior a 25 (CERRATO, 2007).

Tabela 47. Valor agrônômico do Bokashi: amostra na Costa Rica (CR) e na Independência Casa Grande (Br).

Elemento	Símbolo	%	(CR) kg/tonelada	(Br) kg/tonelada
Nitrogênio	N	0,76	7,6	14,0
Fósforo	P	0,22	2,2	3,1
Potássio	K	1,67	16,7	9,4
Cálcio	Ca	0,42	4,2	6,2
Magnésio	Ms	0,23	2,3	2,3
Enxofre	S	0,30	3,0	2,3
Sódio	Na	0,16	1,6	n.a.
Micronutriente	Símbolo	ppm	g/tonelada	g/tonelada
Ferro	Fe	125,0	0,13	0,73
Manganês	Mn	115,0	0,12	0,17
Cobre	Cu	5,7	0,01	0,22
Zinco	Zn	58,3	0,06	0,06
Boro	B	7,9	0,01	0,01

O valor agronômico do Bokashi e o aperfeiçoamento de seu processo produtivo no sentido de aprimorar sua qualidade continuam sendo investigados na Earth University, na Costa Rica.

- **Valor comercial do Bokashi**

O valor de qualquer produto/serviço depende de inúmeros fatores ligados ao mercado e principalmente distribuição.

Tabela 48. Preço comercial de Bokashi e de esterco seco em 20/12/2009.

Nome da empresa	Produto	Peso (kg)	Preço do produto por kg	Preço por kg
Orquidário 4 estações	Bokashi	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Agropecuária Rocha	Bokashi	15	R\$ 33,00	R\$ 2,20
Korin	Bokashi	1	R\$ 9,90	R\$ 9,90
Preço oferecido na Independência	Esterco	30	R\$ 3,00	R\$ 0,10

Como o mercado de Bokashi é um mercado novo no município de Camanducaia (MG) foi necessário se estimar um valor comercial para o kg de Bokashi. Considerando que dois dos produtos comercializados (Orquidário 4 estações e Korin) têm marca reconhecida no mercado, são comercializados pela Internet, o autor deste estudo, para os objetivos deste trabalho, os descartou devido aos seus altos preços.

Foram, portanto, considerados mais próximos da realidade os valores:

- O menor valor comercial encontrado: R\$ 2,20/kg na Agropecuária Rocha;
- O valor oferecido à Independência Casa Grande pelo esterco R\$ 1,00/kg.

Para fins de cálculo do benefício direto deste (novo) produto, será usado o valor de R\$ 1,30/kg de Bokashi.

Tabela 49. Preço de venda estimado para o Bokashi para este estudo.

Estimativa do preço de venda	Produto	Peso (kg)	Preço do produto	Preço /kg
Produto Bokashi – Agrop.Rocha	Bokashi	15	R\$ 33,00	R\$ 2,20
Produto esterco – preço oferecido	Esterco	30	R\$ 3,00	R\$ 0,10
Preço potencial de venda Bokashi	Bokashi	30	R\$ 3,90	R\$ 0,13

Para fins de cálculo do benefício direto deste (novo) produto, será usado o valor de R\$ 1,30/kg de Bokashi, o que significa um valor 30% maior do que o oferecido pelo esterco “in natura”.

- **Valor total do benefício Bokashi**

Durante mais de quatro anos de produção de Bokashi na Independência Casa Grande, o proprietário recebeu graciosamente das marcenarias de Camanducaia o volume de serragem necessária à sua produção. No estabelecimento do produtor de leite, ou próximo a ele, poderá haver uma fonte de palha seca.

Para a infraestrutura considerada neste estudo, o volume de serragem mensal necessário de 0,2 m³ (custo da serragem de R\$ 9,00/mês), por essa mesma razão e pela variação da estimativa do preço de venda do Bokashi, será considerado como “não-significativo”.

Tabela 50. Valor estimado do benefício anual de produção do Bokashi.

Valor do adubo orgânico	Produção anual (kg)	Custo serragem anual (kg)	(R\$ /kg)	Valor do benefício anual Bokashi
Valor da produção de esterco	14.262	R\$ 0,00	R\$ 0,10	
Custo da produção de Bokashi	15.390	R\$ 10,80	R\$ 0,00	
Valor estimado do benefício	15.390	R\$ 10,80	R\$ 0,13	R\$ 1.989,90

A comercialização do fertilizante orgânico tipo Bokashi para sitiantes vizinhos, agricultores ou até mesmo para consumidores da cidade mais próxima, poderá levar o produtor caboclo a aumentar a sua renda anual líquida, estimada neste estudo como de R\$ 1.989,90/ano. Ao longo de três anos, a estimativa de receita é de R\$ 5969,70 com a venda de Bokashi.

8.2.4. Valor de cada benefício direto da cobertura

O valor líquido do benefício da cobertura com plástico tipo estufa, comparado com a cobertura com telhas fibrocimento, considera a necessidade da troca da cobertura plástica a cada três anos, bem como a economia de energia elétrica naquele período e a receita proveniente da comercialização do Bokashi.

8.2.5. Valor total dos benefícios da cobertura com plástico tipo estufa

Tabela 51. Benefício total líquido da cobertura com plástico tipo estufa.

Ano	Investimento na construção da cobertura tipo estufa	Benefício com a redução do custo de energia elétrica	Custo da troca do plástico	Benefício com a comercialização do Bokashi	Benefício líquido total
Dados	R\$ 1.069,00	R\$ 0,00	R\$ 250,00	R\$ 1.989,90	R\$ 0,00
1	R\$ 1.069,00	R\$ 61,68		R\$ 1.989,90	R\$ 920,90
2	R\$ 0,00	R\$ 123,36		R\$ 1.989,90	R\$ 1.989,90
3	R\$ 1.319,00	R\$ 185,04	R\$ 250,00	R\$ 1.989,90	R\$ 670,90
Total em três anos					R\$ 3.581,70

Assim, o benefício líquido acumulado será de R\$ 920,90 no fim do primeiro ano; R\$ 2.910,80 no fim do segundo e de R\$ 3.581,70 no fim do terceiro ano, já considerando o custo da troca da cobertura plástica.

8.3. Aquecedor solar de água de baixíssimo custo (ASBC)

A ONG Sociedade do Sol, sediada no CIETEC - Centro Incubador de Empresas Tecnológicas, no Campus da USP/IPEN, desenvolve desde janeiro de 1999, uma tecnologia de aquecimento de baixo custo para reduzir o gasto com energia elétrica, mas mantendo a mesma satisfação oferecida pelo chuveiro elétrico. Um benefício na área ambiental é a redução das emissões de CO₂, proveniente das usinas termoeletricas, assim como a manutenção da água acumulada nos reservatórios das usinas hidroelétricas.

Os usuários dessa tecnologia que a utilizarão no modo "faça você mesmo" ou bricolagem vão auferir uma elevação da qualidade de vida e da redução no consumo de energia elétrica, um reforço de sua autoestima, de sua consciência de cidadania e sua independência das estruturas de distribuição de energia. Um avanço na disseminação dessa tecnologia pode vir a favorecer também três milhões de residências excluídas do atendimento das concessionárias de energia elétrica, exercendo assim um papel social que resgate a dignidade das comunidades carentes e desprovidas dessa energia (SOCIEDADE DO SOL, 2006).

8.3.1. Produção de energia do sistema térmico

A finalidade do aquecedor solar é produzir água quente a partir de uma fonte renovável (o sol) de modo que reduza a um mínimo os gastos de energia com aquecimento de água. A produção de água quente é função da insolação do local, dos coletores e de sua eficiência em coletar a energia solar.

Tabela 52. Produção equivalente de energia do ASBC.

Radiação solar (kWh/dia)	Número de coletores	Área do coletor (m ²)	Eficiência (%)	Energia média diária (kWh/dia)	Produção anual (kWh)
4,91	3	0,8	33%	3,89	1.419,38

Com a radiação solar de 4,91 kWh/dia, na região de Camanducaia, é necessário um ASBC com três placas solares instaladas com 30° de inclinação em relação ao solo.

Nessas condições, teremos uma produção de energia anual equivalente a 1.419,38 kWh

- **Valor monetário da energia do sistema térmico**

Pode ser estimado o valor estimado pela substituição da compra de kWh (medida unitária para a venda de eletricidade) da concessionária de distribuição de energia local.

Tabela 53. Valor da energia solar absorvida por um ASBC.

Energia equivalente gerada (kWh/ano)	Custo do kWh gerado(s/ICMS)	Valor do benefício ASBC
1.419,38	R\$ 0,2200	R\$ 312,26

Pelo valor do kWh pago na zona rural do Sul de Minas Gerais à distribuidora Bragantina, em dezembro de 2009, um ano de redução das despesas com eletricidade será suficiente para cobrir os custos do ASBC.

8.3.2. Redução do efeito estufa

Segundo a SOCIEDADE DO SOL (2006), considera-se que o ASBC auxilia na mitigação de emissões do gás carbônico (CO₂), pois cada kWh economizado evita 0,6 kg de emissões CO₂.

- **Valor monetário da redução do efeito estufa**

A energia solar utilizada pelo ASBC evita que seja necessária a produção de energia elétrica por usinas termoeletricas, um dos ofensores do efeito estufa.

Tabela 54. Valor da redução de CO₂ devido ao uso de um ASBC.

Energia equivalente gerada (kWh/ano)	Redução do efeito estufa (kg/kWh)	Valor redução de CO ₂ /ton	Valor redução de CO ₂ /ton
1.419,38	0,60	R\$ 35,00	R\$ 29,81

Um ASBC com três placas instalado em Camanducaia, contribui com R\$ 29,81 por ano para a redução do efeito estufa.

8.3.3. Valor total do benefício direto do ASBC

A contribuição de um aquecedor solar de baixíssimo custo é a soma da redução do valor da energia elétrica com o valor decorrente da redução do efeito estufa.

Tabela 55. Valor total dos benefícios diretos de um ASBC.

Ano	Valor do benefício ASBC	Custo do ASBC	Valor do benefício efeito estufa	Valor do benefício total
Dados	R\$ 312,26	R\$ 300,00	R\$ 29,81	R\$ 0,00
1	R\$ 312,26	R\$ 300,00	R\$ 29,81	R\$ 42,07
2	R\$ 312,26	R\$ 0,00	R\$ 29,81	R\$ 384,15
3	R\$ 312,26	R\$ 0,00	R\$ 29,81	R\$ 726,22
Total	R\$ 726,22			

Assim, o valor do benefício total de um ASBC será de R\$ 42,07 no fim do primeiro ano; R\$ 384,15 ao fim do segundo e de R\$ 726,22 ao fim do terceiro ano de funcionamento.

8.4. Sanidade

Segundo ALMEIDA (2004), o uso da homeopatia tem apresentado resultados bastante satisfatórios e custo muito mais baixo, quando comparado às terapêuticas tradicionais e, consequentemente, seu uso tem sido expandido.

8.4.1. A terapêutica Homeopata

O medicamento homeopático é escolhido a partir da “repertorização dos sinais clínicos” (quadro de sintomas apresentados pelo doente considerados o ambiente em que o quadro de sintomas se desenvolveu) e o “estudo da matéria médica” (ALMEIDA, 2004).

O medicamento homeopático é obtido diretamente dos três reinos da natureza e também os medicamentos denominados bioterápicos (ALMEIDA apud ALMEIDA, 2004) sendo Joseph Wilhen Lux (1776-1848) o primeiro veterinário homeopata; ele teria introduzido tratamentos homeopáticos em animais em 1823 (BENITES apud ALMEIDA, 2004).

Na prática, é possível ter uma botica na propriedade que contenha os remédios homeopáticos mais comuns para se resolver os problemas sanitários de maior frequência na rotina diária (ALMEIDA, 2004). Durante um curso realizado em agosto de 2009, em Serra Negra (SP), do Projeto Balde Cheio voltado à produção de leite orgânico, a seguinte lista de medicamentos foi sugerida:

Tabela 56. Lista de medicamentos homeopáticos para a lida do dia a dia.

N. °	Formulação	Potência	Tempo	Formas de Uso
1 Retenção de placenta	Sépia <i>Pulsatilla nigricans</i> Hydrastis Sabina Caulophyllum Silicea	12 CH	Máximo por 3 dias.	Spray ou ração
2 Mastite	Belladonna <i>Hepar sulphur</i> Phytollaca Silicea Phosphorus	12 CH	Até a melhora do quadro.	Spray ou ração
3 Carrapatos, mosca do chifre, bernes	Nosódio	30 CH	Diário	Spray ou ração
4 Manter gestação	Sepia <i>Pulsatilla nigricans</i>	30 CH	21 dias até a confirmação da gestação	Spray ou Ração
5 Fortalecimento	Calcárea carbônica Fosfórica Fluórica	12 CH	Por 30 dias	Ração
6 Final da gestação	<i>Pulsatilla nigricans</i>	30 CH	Por 30 dias	Ração
7 Vermifugação	<i>Calcárea carbônica</i> Cina Sulphur	12 CH	7 dias com intervalo de 7 dias Repetir o ciclo 2 vezes	Ração ou spray

O custo da lista de medicamentos recomendado para o tratamento dos sete tipos de enfermidades da propriedade produtora de leite a preços de novembro de 2009 foi de R\$ 254,00 (estima-se ser suficiente para atender os animais de um produtor familiar de subsistência por vários anos).

- **A redução estimada do custo sanitário com o uso da homeopatia**

Estudos de ARENALES (2002) constataam que o custo de tratamentos homeopáticos animais têm um custo de 70% a 90% menores do que seus similares alopáticos, considerando o incremento da produção ou a diminuição em suas despesas.

Entretanto, ao se buscar estudos científicos, com o objetivo de comparar custos de tratamentos da terapêutica homeopática em relação à sua similar alopática, foi encontrada apenas um estudo comparativo para a mastite.

Talvez por ser uma das mais importantes doenças do gado leiteiro que afeta diretamente a renda do produtor de leite e seus derivados ao reduzir a quantidade e qualidade do leite, Leslie Almeida desenvolveu um trabalho exatamente com o objetivo de avaliar a eficácia e a comparação dos custos de tratamento com as duas formas terapêuticas no Campo Experimental de Coronel Pacheco (MG), da Embrapa Gado de Leite (ALMEIDA, 2004).

O estudo realizado por Leslie Almeida teve o objetivo de comparar o tratamento de animais submetidos à inoculação com *Staphylococcus aureus* causador da mastite bovina, com a utilização de medicamentos homeopáticos (*Phytolacca decandra* 6CH; *Calcarea carbônica* 6CH e *Silicea terra* 6CH e comparar a sua eficácia com o do antibiótico Cefoperazone Sódico (ALMEIDA, 2004).

A conclusão pela verificação veterinária foi positiva: não houve diferença estatisticamente significativa quanto à intensidade do processo inflamatório (ALMEIDA, 2004) após o tratamento ser concluído.

Tabela 57. Comparação do custo de tratamento de mastite por alopatia e homeopatia

Terapêutica	Custo da dose	Número de doses/dia	Dias de tratamento	Custo/animal total (R\$) /mastite
Alopatia	R\$ 35,00	1	5	R\$ 35,00
Homeopatia	R\$ 0,08	1	5	R\$ 0,40
Diferença de custo de tratamento	R\$ 34,60			

8.4.2 Comparação dos custos do tratamento Homeopático e Alopático

A verificação da diferença de custo entre as duas terapêuticas foi que o valor de aquisição dos medicamentos para a mastite aguda utilizando homeopatia havia sido muito inferior ao mesmo tratamento realizado com antibiótico antiinflamatório.

O custo dos antibióticos intramamários para o período de tratamento de 1 a 5 dias oscilava entre R\$ 25,00 e R\$ 45,00 (média aritmética igual a R\$ 35,00) para um custo do medicamento homeopático de R\$ 0,08 por dose, no mesmo período, custos que não contabilizaram a mão-de-obra e o período produtivo perdido devido às vacas terem ficado sem ser ordenhadas.

Assim, o uso da terapêutica homeopatia no lugar da alopatia para o tratamento de mastite significa uma redução de custo de sanidade de R\$ 34,60/animal doente por ano.

Tabela 58. Benefício direto total da homeopatia com um caso de mastite por animal ao ano.

Ano	Terapêutica	Benefício anual com 1 tratamento de mastite/ano
0	Diferença de custo de tratamento no ano (apenas Mastite)	R\$ 34,60
1	Valor da diferença de custo no primeiro ano	R\$ 34,60
2	Valor acumulado da diferença de custo no segundo ano	R\$ 69,20
3	Valor acumulado da diferença de custo no terceiro ano	R\$ 103,80

A botica homeopática é composta por medicamentos para sete outras terapias. Devido à indisponibilidade de dados comparativos para esses tratamentos e de procedimentos de controle de ectoparasitas (carrapatos, bernes, moscas de chifre e outros), neste estudo somente será estimado o benefício para o caso documentado, ou seja, o da terapêutica para a mastite, que é de R\$ 34,60/animal.

Portanto, para fins de cálculo do benefício total, este estudo vai estimar a ocorrência de um caso de mastite no rebanho ao ano no estabelecimento, ou seja, um benefício acumulado total de R\$ 69,20 em dois anos e de R\$ 103,80 no fim de três anos.

8.5 Laticínio

A agregação de valor ao leite ocorre pela produção de subprodutos lácteos. A produção cabocla de leite tem um risco inerente de perda por problemas de distribuição associados à indisponibilidade de resfriamento logo após a ordenha. Sendo o leite um produto altamente perecível e perante a eventual indisponibilidade de energia elétrica em sua propriedade, a oportunidade que se configura é, ao contrário de resfriá-lo, passar a pasteurizá-lo em um fogão a biogás. A pasteurização lenta do leite produzido permitirá a produção de subprodutos de

qualidade e com período de validade maior do que a do leite “*in natura*”. Um aspecto a ressaltar é que, produzindo um produto de melhor qualidade como o orgânico, o produtor caboclo terá a oportunidade de diferenciar seu produto pelo atributo “qualidade”.

8.5.1. A renda do produtor no mercado do leite

Ao se conhecer um pouco da história dos estabelecimentos rurais do município de Camanducaia, em Minas Gerais, fica-se sabendo que esses tinham originalmente áreas maiores; com o passar do tempo, aumento de famílias e por razões de sucessão, as grandes propriedades foram sendo desmembradas até ser comum, hoje, a existência de pequenas propriedades da agricultura familiar.

Mesmo tendo reduzido suas áreas, uma parte dessas propriedades continua desenvolvendo a mesma atividade com as mesmas tecnologias, não lhes proporcionando a sustentabilidade necessária para sua continuidade. Consequentemente, a região empobreceu, já que o espaço rural viu reduzidos seus rebanhos. É comum encontrar-se em Camanducaia propriedades aproveitando o excesso de leite para a fabricação artesanal de produtos como queijo, ricota, doce de leite e outros derivados.

A família cabocla, devido às dificuldades de comercializar esses produtos em função da distância, infraestrutura inadequada, legislação sanitária, não tem alternativa a não ser a de comercializar o leite junto à agroindústria de laticínios que organiza a compra o leite retirando-o na propriedade por meio da chamada “linha de leite”. O serviço “linha de leite” consiste em retirar diariamente na porta da propriedade do produtor os latões de leite cheios e a devolvê-los vazios à tarde.

- **Valor da produção com o produto tradicional**

O valor pago pelo leite em Camanducaia varia conforme o interesse das diferentes linhas de leite trabalhando para diferentes laticínios.

Tabela 59. Valor pago pela linha de leite ao produtor de menor produção comercial.

Produção diária de leite	Valor pago pela linha de leite (R\$/L)	Valor recebido pelo produtor (R\$/dia)	Valor mensal recebido pelo produtor (R\$/mês)
10	0,45	4,50	135,00

Nenhuma das linhas de leite sai em busca de produções inferiores a 30 litros diários de leite, o que força produtores de menor volume a se deslocarem até outra propriedade cliente “da linha”; nesta época da safra, o preço pago por litro é mais baixo (em dezembro de 2009 para a Independência Casa Grande é pago R\$ 0,45/L), ou entregar a sobra do leite para a própria criação.

8.5.2. A renda do produtor no mercado de derivados de leite

Produzir leite neste cenário justifica-se apenas por razões de subsistência. Por outro lado, sendo para o caboclo a (única) alternativa a de alimentar o gado “a pasto” e havendo a oportunidade de ensiná-lo a cuidar da sanidade do seu gado só com remédios naturais, a produção de leite orgânico passa a ser uma evolução natural. Mas, ainda, produzir leite orgânico tampouco faz sentido, pois a maioria das “linhas do leite” por ele não se interessa (ainda); existe um desafio inerente de se investir no desenvolvimento do mercado orgânico.

- **O laticínio**

O aumento de renda poderá ocorrer ao se agregar valor ao leite, por exemplo, com a produção de queijo, doce de leite e de outros subprodutos.

Tabela 60. Estimativa de renda com a comercialização de queijo.

Produção diária de leite (L)	Litros / kg de queijo fresco*	Produção máxima diária de queijo (kg)	Preço/ kg de queijo fresco	Renda diária	Renda mensal
10	5	2	5,00	10,00	300,00

* Relação litros de leite /kg de queijo fresco válida na Independência Casa Grande.

8.5.3. A renda do produtor no mercado de derivados de leite orgânico

Para avaliar a existência de um mercado para subprodutos de leite orgânicos no município de Camanducaia, foi realizada uma pesquisa exploratória envolvendo 33 pousadas e hotéis do município de Camanducaia, especificamente no distrito de Monte Verde.

A conclusão foi de que mais de 60% dos estabelecimentos entrevistados pagariam até 30% a mais para terem subprodutos de leite orgânicos.

Tabela 61. Estimativa de renda com a comercialização de queijo de leite orgânico.

Produção diária de leite (L)	Litros / kg de queijo frescal	Produção máxima diária de queijo (kg)	Preço/ kg de queijo frescal	Renda diária	Renda mensal
10	5	2	R\$ 6,50	R\$ 13,00	R\$ 390,00

8.5.4. A evolução da renda do produtor conforme o mercado-alvo

Ao se comparar a diferença da renda do produtor pela comercialização do leite para a “linha de leite” com a gerada pela comercialização de subprodutos (queijo) aquecida a biogás, e com subprodutos produzidos com leite orgânico, pode-se perceber o potencial de aumento de renda.

Tabela 62. Estimativa do benefício direto de se vender queijo ao invés de leite.

Produção diária de leite (L)	Renda anual com venda de leite	Renda anual com venda de queijo	Renda anual com a venda de queijo de leite orgânico	Benefício anual pela venda de queijo em relação à venda de leite	Benefício anual pela venda de queijo orgânico em relação à venda de leite
10	R\$ 1.350,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.900,00	R\$ 1.650,00	R\$ 2.550,00

Por essa estimativa, que considerou a produção diária de cerca de 8 litros de leite por doze meses (100 litros/ano), o potencial de aumento da renda anual do produtor caboclo pode vir a ser de mais de 100% ao passar a vender derivados de leite e de cerca de 300% com a venda de derivados produzidos com leite orgânico.

Para fins deste estudo, será considerado o potencial de aumento de renda do produtor com a venda de derivados de leite em relação à venda do leite “in natura”, ou seja, um aumento de R\$ 1.650,00 por ano, que acumulado resultará em adicionais R\$ 3.300,00 e de R\$ 4.950,00 acumulados no fim de três anos.

NOTA:

- 1- Por não haver um mercado de subprodutos orgânicos no município de Camanducaia (MG) que pudesse servir de referência a este estudo, o autor preferiu não considerá-lo para fins de cálculo do benefício direto do laticínio;
- 2- A comercialização de produtos requer o registro do produtor no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) que é o órgão responsável pela inspeção e fiscalização de estabelecimentos que produzem alimentos de origem animal e derivados: indústria de embutidos (lingüiça), defumados e queijos.

9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O resultado da avaliação, estruturado em uma perspectiva “mercado - solução produtiva - homem - melhoria na qualidade de vida”, desenvolvido para uma população rural específica e para uma propriedade onde a atividade é com produção de leite bovino, no município de Camanducaia (MG), revelou-se positivo.

Tabela 63. Estimativa de renda adicional devida aos benefícios diretos de toda infraestrutura.

Solução	Ano	Valor	Renda Ano 1	Renda Ano 2	Renda Ano 3	Em 3 anos
Benefícios do BDP	1	R\$ 434,65	R\$ 434,65	R\$ 797,95		R\$ 1.667,25
	2	R\$ 797,95				
	3	R\$ 434,65			R\$ 434,65	
Benefícios do Cobertura	1	R\$ 920,90	R\$ 920,90			R\$ 3.581,70
	2	R\$ 1.989,90		R\$ 1.989,90		
	3	R\$ 670,90			R\$ 670,90	
Benefícios do ASBC	1	R\$ 42,07	R\$ 42,07			R\$ 810,37
	2	R\$ 384,15		R\$ 384,15		
	3	R\$ 384,15			R\$ 384,15	
Benefícios da Sanidade	1	R\$ 34,60	R\$ 34,60			R\$ 103,80
	2	R\$ 34,60		R\$ 34,60		
	3	R\$ 34,60			R\$ 34,60	
Benefícios do Laticínio	1	R\$ 2.760,00	R\$ 1.650,00			R\$ 4.950,00
	2	R\$ 2.760,00		R\$ 1.650,00		
	3	R\$ 2.760,00			R\$ 1.650,00	
Estimativa do aumento de renda			R\$ 3.082,22	R\$ 4.856,60	R\$ 3.174,30	R\$ 11.113,12

Todos os investimentos nas soluções de infraestrutura elencadas foram pagos com seus respectivos benefícios diretos logo no primeiro ano; e ainda, nesse mesmo ano, geraram uma renda adicional de R\$ 3.082,22. Essa renda, comparada à proveniente apenas pela comercialização do leite “in natura” (com 100 litros por ano), estimada em R\$ 1.350,00 anuais representa mais do que o dobro sendo recebido; atingiu a mais de três vezes no segundo ano.

Não se deve esquecer algumas considerações, tais como

- No benefício direto da solução de Homeopatia dentro da rubrica Sanidade, foi considerada apenas a redução de custo de uma enfermidade, enquanto essa terapêutica tem um potencial de tratar até sete diferentes enfermidades do estabelecimento produtor de leite;

- O custo da solução do biodigestor (BDP) não foi o ideal, pois ainda não foi utilizado o material especificado e correto que tem durabilidade mais de três vezes superior à avaliada neste estudo.

Mas, como o desafio de se viver da terra é grande, e um desafio ainda mais complexo se for de forma integralmente dependente da natureza, deve-se entender que:

- Não há a necessidade da adoção integral desta proposta em um estabelecimento; tampouco, essa proposta é dedicada ou se aplica exclusivamente ao caboclo mineiro, ainda que o estudo tenha sido desenvolvido nesse local e lá exista uma propriedade “*showroom*” ou “sala de aula” apta para receber e treinar produtores, como também;
- Existem, e estão à espera de alguém que vá recuperá-las, inúmeras outras soluções tão simples quanto às apresentadas neste estudo; e, também,
- Soluções de alta complexidade científica que demandaram anos e/ou ainda vão requerer extensos estudos envolvendo muitas pessoas e longas pesquisas para terem sua aplicação estendida para outras regiões, por meio de orientações simples de profissionais da extensão rural; o Projeto Balde Cheio é um excelente exemplo.

Sob a perspectiva da renda líquida, como cada produtor tem um problema diferente que requer uma solução específica, respeitando as várias formas de realidade rural, a estimativa de aumento de renda vai requerer cálculos dos benefícios diretos que respeitem a especificidade daquele produtor e a solução:

- A solução do biodigestor, que produz biogás a partir de dejetos e água recolhidos, por exemplo, na sala de ordenha, fará mais sentido para um produtor cujo elo mais fraco da corrente do seu sistema de produção esteja na falta de acesso a um combustível para acionar um motor a diesel/ou gasolina para gerar eletricidade. Caso a questão central seja a cocção para agregar valor ao leite produzido ou o resfriamento para evitar a deterioração do seu produto, o cálculo poderá ser feito para essa realidade.

Especificamente para o biodigestor, aspectos de natureza cultural deverão ser entendidos, estudados e superados, pois foi informalmente reportado a existência de casos na Costa Rica, onde produtores se recusaram a instalar o biodigestor devido ao uso de dejetos do curral e/ou de sua residência para cozinhar.

- A solução para a cobertura, eventualmente, poderia estar até então inacessível a um produtor por razões de custo, limitação de transporte, peso ou volume de materiais envolvidos. Ao trazer uma alternativa de solução, pode-se resolver o que até então não estava acessível e, por esta razão, limitando um sistema de produção de fertilizantes ou de outra natureza qualquer.
- A solução de produção de Bokashi, a partir de dejetos depositados em uma cama de palha no curral de espera (até então, usados no estabelecimento, mas tidos como de pouco valor), pode ser comercializado, gerando receita adicional recorrente para o produtor caboclo.

Ao ser usado no próprio estabelecimento, o Bokashi vai dar nova qualidade ao solo na produção de alimentos para o autoconsumo ou, até mesmo, para o pasto;

- A solução do aquecedor solar de água de baixíssimo custo disponibilizando água quente por meio de um processo contínuo vai facilitar as atividades de limpeza do laticínio, ou de qualquer outra atividade onde um significativo volume de água quente seja necessário;

Estando disponível, o ASBC poderá auxiliar na redução das despesas com eletricidade; do contrário, fica ao alcance do produtor caboclo uma solução de aquecimento de água a baixíssimo custo para proporcionar conforto e/ou resolver a questão do aquecimento da água com uma solução sem despesa mensal, sem combustão e sem fumaça.

- A solução de sanidade com o uso de homeopatia possibilita alcançar novos horizontes na qualidade de saúde animal do produtor de subsistência ao reduzir intensamente os costumeiros custos altos dos medicamentos do dia-a-dia na propriedade leiteira.

Ao restringir o uso de medicamentos alopáticos aos casos em que a saúde do animal esteja muito debilitada, intervenções cirúrgicas, sem esquecer a vacinação obrigatória, o custo da sanidade animal do estabelecimento caboclo ficará mais próximo da sua realidade econômico-financeira;

- A produção de leite orgânico devido ao uso da homeopatia e à adubação orgânica do pasto, por si só, não garante aumento de renda ao produtor pelas lógicas de mercado e de distribuição de produtos no circuito mercantil.

Por outro lado, a adoção do conceito de laticínio para agregar valor ao leite orgânico, atenua a questão da alta perecibilidade do leite e, ainda, poderá levar ao produtor caboclo a oportunidade de desenvolver um nicho de mercado próprio, com sua marca. Agregar valor ao produto e lograr comercializá-lo: mais uma oportunidade de proporcionar aumento de sua renda ao produtor de subsistência.

Públicos-alvo diferentes têm problemas diversos que requerem distintas formas de abordagem e de solução (GUANZIROLI et al. 2000); essas constatações reduzem a validade de conclusões derivadas puramente de uma racionalidade econômica única, universal e atemporal que, supostamente, caracterizaria o ser humano: os vários tipos de produtores são portadores de racionalidades específicas que se adaptam ao meio no qual estão inseridos (GUANZIROLI et al, 2000).

Assim, por depender da situação específica e do momento vivido pelo produtor; da imprescindível demonstração (em uma propriedade de igual ou inferior ao perfil do caboclo a quem se quer motivar) dos benefícios trazidos pela solução; da confiança do caboclo que a(s) solução(ões) de infraestrutura eleita(s) esteja(m) alinhada(s) à suas necessidades; por depender da forma que essa população responde (de maneiras diferenciadas) a desafios e restrições semelhantes é que a adoção de qualquer solução proposta neste estudo tem a necessidade do produtor caboclo acreditar que vai dar certo porque, se ele não gostar, não tem jeito.

10. CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo concorda com a hipótese e objetivos propostos: adotar soluções tecnológicas de infraestrutura (de baixo custo e amigáveis com o meio ambiente), voltadas para o manejo agroecológico da produção de leite e de moradia contribui para o aumento de renda do produtor caboclo ou de subsistência.

Pode-se constatar que há uma oportunidade de agricultores dentro dessa classificação de caboclo terem sua renda líquida aumentada, podendo, a partir desse processo, serem inseridos no mercado e passarem a ter acesso a serviços hoje apenas acessíveis para as classes de nível econômico de renda mais altas, por exemplo, um financiamento do Pronaf.

Para o perfil de produtor descrito e com uma produção de leite (comercializada) de 8 litros diários, a “atual renda” (com a atual infraestrutura e forma de produção) estimada em R\$ 1.450,00 anuais (menos de $\frac{1}{4}$ do valor de um Salário Mínimo mensal) poderá passar para mais de R\$ 4.500,00 ao ano (mais de $\frac{1}{2}$ do valor de um Salário Mínimo mensal).

E se, na sequência da escolha da solução proposta neste texto para o estabelecimento caboclo, nela for adotado o Projeto Balde Cheio (que disponibiliza tecnologias para aumentar a produção de leite), poder-se-á elevar a renda do produtor caboclo para além do valor de um Salário Mínimo mensal, ou seja, o caboclo saindo da linha de pobreza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENALES, Maria do Carmo (2002) **I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte.** disponível em <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt05.pdf>. Acesso em 20/12/2009.

ABRAMOVAY, apud SACHS, I. **Desenvolvimento sustentável e meio ambiente no Brasil. A contribuição de Ignacy Sachs.** Porto Alegre: Palloti; Florianópolis: APED, 1998.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão.** São Paulo: Anpocs/Edunicamp/Hucitec, 1992. p.275. (Estudos Rurais, 12).

ALMEIDA apud ALMEIDA, Leslie A. do Brasil. **Avaliação do tratamento alopático e homeopático de mastite bovina em animais inoculados com *Staphylococcus aureus*.** 2004. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-16062005-082646/>. Acesso em 28/12/2009.

ALMEIDA, Leslie A. do Brasil. **Avaliação do tratamento alopático e homeopático de mastite bovina em animais inoculados com *Staphylococcus aureus*.** 2004. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-16062005-082646/>. Acesso em 28/12/2009.

ALTIERI, M. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba-RS: Agropecuária, 2002. 592p.

BENITES apud ALMEIDA, 2004. **Avaliação do tratamento alopático e homeopático de mastite bovina em animais inoculados com *Staphylococcus aureus*.** Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-16062005-082646/>. Acesso em 28/12/2009.

BERGAMASCO, Sonia Maria P.P.; ANTUNIASSI, Maria Helena Rocha.

Ecodesenvolvimento e Agricultura: comentando o pensamento de Ignacy Sachs. . In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil : A Contribuição de Ignacy Sachs.** P. F.

Vieira; M.A. Ribeiro; R. M. Franco; R,C, Cordeiro (Org.). Porto Alegre: Pallotti; Florianópolis: APED, 1998. p.273-284.

BERGAMASCO, Sônia Maria P.; WANDERLEY, Maria de Nazareth B. Revista **Reforma Agrária** n.º 2 e 3. Campinas: ABRA, 1995. v.25,, p. 3-4.

BOTERO R.B.; AGUILAR, F.X.. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo**. EARTH University, Costa Rica, 2002.

BOTERO R.B. BOKASHI. Costa Rica: Earth University, 2002

BROWN apud AGUILAR. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo**. Costa Rica: Earth University, 2002.

BRUMER apud CABRERA. **O agricultor familiar no processo de modernização agrária do Uruguai**. 1998. Dissertação (Mestrado em Estudo de Caso na Região de Salto). Departamento de Sociologia – FFLCH/USP, São Paulo, 1998.

BUAINAIM. Antonio M. **Pequenos abastecem mercado interno e externo**. 2003. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/agraria/agr06.shtml>. Acesso em 8/9/2006

CAPORAL, Francisco R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002. 54p. (Serie Programa de Formação técnico-social. Sustentabilidade e Cidadania, texto 5)

CAPRA, F. **A teia da Vida**. São Paulo: Cultrix/Amaná-Key, 1998. 235p.

CARMO, Maristela Simões Moreira Rodrigo Machado. **Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável**. AGic, São Paulo, v.51, n.2, p.37-56, 2004.

CASTILLO, José A.B. **Fundamentos da agricultura ecológica**. São Paulo: Nobel, 1992. v. 1. 260 p.

CENSO AGROPECUÁRIO 2006. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística)

Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em 20/12/2009.

CERRATO M.E. et al. Tiempo de estabilización de Bokashis elaborados en fincas de la Universidad Earth. **Tierra Tropical**, Costa Rica. v.2, p.161-167, 2006.

CERRATO M.E. et al. Determinación de la calidad de abonos orgánicos através de bioensayos. **Tierra Tropical**, Costa Rica, v.3, 2007.

CHAYANOV, Alexander V. **The theory of the peasant economy**. Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1986.

CHINELATO, Artur C.; NOVO, André Luiz. **A produção de leite, na visão de Artur Chinelato e André Luiz Novo**. EMBRAPA Pecuária de Leite – Região Sudeste. Entrevista, OESP, Suplemento Agrícola, 1.º/10/2008. Disponível em: www.oesp.com.br

CHINELATO, Artur C. et al. **Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar: tecnologias para a produção de leite**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2005.

COELHO, Renan. (2001). **Significado jurídico de “terras Devolutas”**. Disponível em: http://forum.jus.uol.com.br/4527/terras-devolutas/#Comment_10365 Acesso em 31/12/2009.

CONDRAF. **Diretrizes para o desenvolvimento rural sustentável** – MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) - Conselho Nacional do Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília, junho 2006. p 9. (Série Documentos do CONDRAF n. 3)

COSTA PORTO apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

DE CARLO apud MAIA Alexandre G. **Valoração de recursos ambientais: Metodologias e Recomendações**. Campinas: IE/UNICAMP, 2004. (Texto para Discussão, n. 116)

DELGADO, Guilherme C. (2004) TD – 1025 **O setor de subsistência na economia e na sociedade brasileira: Gênese histórica, reprodução e configuração contemporânea.** IPEA. <http://getinternet.ipea.gov.br/Noticias/news.php?num=298>. Acesso em 20 janeiro 2010.

FAO/INCRA. **Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável.** Brasília, 1994. (Versão resumida do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036)

GERVAIS apud TEDESCO João C. **Agricultura familiar: realidade e perspectivas.** 2.ed. Passo Fundo: EDUIPF, 1999.

GUANZIROLI et al. **O Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil redescoberto.** Brasília: FAO /INCRA, 2000.

GRAZIANO, J.S. O que há de realmente novo no rural brasileiro. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.19, n.1, p.37-67,2002.

GUIMARÃES apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil.** Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

HEDLUND apud BOTERO Raúl Botero et al. **Producción de abono orgánico fermentado tipo bokashi con excretas animales.** Costa Rica: Earth University, 1998.

KAGEYAMA, Ângela et al. (Coord.). O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G.C. et al. **Agricultura e políticas públicas.** Brasília: Ipea, 1990. p.113-223.

KAGEYAMA, Ângela e BERGAMASCO Sonia M. P. **A estrutura da produção no campo em 1980. Agricultura São Paulo**, São Paulo, v.50, n.2, p.1-13.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B.. **O Administrador Racional: uma abordagem sistemática à solução de problemas e tomada de decisões.** 2.Ed. São Paulo: Atlas, 1980.

KUMAR et al. apud BOTERO. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo.** Costa Rica: Earth University, Costa Rica, 2002.

LAFER apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

LEAL apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

LEFF, E. Agroecologia e Saber Ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 36-51, 2002.

LETTINGA G. e VAN HAANDEL apud BOTERO R. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo**. Costa Rica: EARTH University, 2002.

LONGO apud OZOLINS, Alberto Lanari. Competência para absorção de tecnologia. **Revista de Administração**, São Paulo, v.26, n.1, p.35-42, 1981.

MAGALHÃES apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

MAIA Alexandre G.; ROMEIRO Ademar R.; REYDON Bastiaan P. **Valoração de recursos ambientais–metodologias e recomendações. Texto para Discussão**. IE/UNICAMPn. 116, mar. 2004. Disponível em <http://www.eco.unicamp.br/Downloads/Publicacoes/TextosDiscussao/texto116.pdf>. Acesso em 25/5/2009.

MEYNELL apud BOTERO. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo**. Costa Rica: Earth University, 2002.

MOKITI OKADA. **Produção orgânica utilizando-se bokashi e microrganismos benéficos (EM) no controle de pragas e doenças**. 2006. Disponível em http://www.cpmo.org.br/artigos/Producao_Organica_Bokashi_Paulo_Chagas.pdf . Acesso em 20/12/2009.

MOORE, Geoffrey. **Crossing the Chasm**. 1991. Disponível em: <http://www.e-create.com.br/index.php?smenu=20&ida=0013&titulo=Marketing%20de%20Inova%C3%A7%C3%B5>. Acesso em 17/10/2009.

MOTTA apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

MUELLER apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

OLALDE Alicia R. **Agricultura familiar e desenvolvimento sustentável**. 2002. Disponível <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo3.htm>. Acesso em 22/1/09.

OLIVEM apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

OSÓRIO SILVA apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

OZOLINS, Alberto Lanari. Competência para absorção de tecnologia. **Revista de Administração**, São Paulo, v.26, n.1, p.35-42, 1981.

PONTES, Beatriz M. S. A organização da unidade econômica camponesa: alguns aspectos do pensamento de Chayanov e de Marx. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 8, n.7, p.35-47, 2005.

PRADO JR. apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

RANGEL apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

ROMEIRO, Ademar R. **Pequenos abastecem mercado interno e externo**. 2003. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/agraria/agr06.shtml> Acesso em 8/9/2006.

TJMG (2009). **Área do Módulo Fiscal do município de Bom Repouso (MG)**. Disponível em http://www.tjmg.jus.br/juridico/jt_/inteiro_teor.jsp?tipoTribunal=1&comrCodigo=106&ano=7&txt_processo=30671&complemento=1&sequencial=0&palavrasConsulta=impenhor%C3%A1vel&todas=&expressao=&qualquer=&sem=&radical=. Acesso em 7 de outubro de 2009.

SACHS Ignacy. **Desenvolvimento e meio ambiente no Brasil**: a contribuição de Ignacy Sachs. Porto Alegre; Pallotti; Florianópolis: APED, 1998.

SANTOS apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen Universiteit, 2004.

SASSE apud BOTERO, R.B. **Estimación de los Beneficios Económicos de la producción de biogás utilizando un biodigestor de polietileno de bajo costo** Costa Rica: Earth University, , 2002.

SCHNEIDER, S. **Desenvolvimento Rural Regional e articulações extra-regionais**. In: FÓRUM INTERNACIONAL: TERRITÓRIO, DESENVOLVIMENTO RURAL E DEMOCRACIA, 1., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2003.

SILVA apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

SOCIEDADE DO SOL. Disponível em: <http://www.sociedadedosol.org.br/>. Atualizado em 8/2006. Acesso em 7/1/2009.

STOLCKE apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

VEIGA José E. **Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento**. Brasília: MDA, 2001. 106 p. (Série de textos para discussão, 1) CEPIS - 040742.

VIANNA apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

VIOTTI DA COSTA apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

WAGNER apud NORDER Luiz A. **Os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil**. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2004.

WANDERLEY, Maria N. B. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. 1996. Disponível em <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/publicacoes/artigos-e-trabalhos/nazareth96-1.pdf>. Acesso em 19/12/2009.

WANDERLEY, Maria N.B. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas e avançadas: o “rural” como espaço singular e ator coletivo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.15, 2000, p. 87-145.

WANDERLEY, Maria N.B. Territorialidade e ruralidade no Nordeste: por um pacto social e pelo desenvolvimento rural. In: SABOURIN, E.; TEXEIRA, O. (Org.). **Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais**: conceitos, controvérsias e experiências. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002 p. 41-52.

ZOCCAL, Rosangela et al. **Produção de leite na agricultura familiar**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 20 p. (Boletim de Pesquisa, 17)

ANEXOS


	Report	27 November 2002
	Partners in International Business	ALBERTO OZOLINS

Table of Contents

Table of Contents	145
Study Context	146
Objective.....	146
Methodology Used	147
Results	147
Representative Feedback from Industry Experts.....	148
Key Learnings	152
Recommendations and Suggested Next Steps.....	153
Appendix	153

Prepared for: Mr. Alberto Ozolins	E-mail: alberto.ozolins@uol.com.br
	Phone: +55 11 99 50 47 07
Prepared By: Rebecca Kim	Address: 3609 S. Wadsworth Blvd. Suite 550
E-mail: rebecca@tamtam.com	Denver, Colorado USA 80235
Phone: +1 303.986.8202 ext. 16	
Fax: +1 303.986.3090	
	Web: http://www.tamtam.com

Study Context

This study is designed to evaluate the companies in the United States that manufacture bio-digesters designed to produce fertilizer and/or energy as outputs. Bio-digesters have traditionally been used in the United States for large dairy and pig farm operations. Often these farms have over a thousand head of cattle/pigs.

Bio-digesters have gained an increased amount of attention over the last several decades for the advantages they offer to the small farmers and the many regions that are without electricity and funds to purchase fertilizer.

Objective

During the first phase of the bio-digester research Mr. Ozolins asked that we locate those companies in the United States that manufacture bio-digesters. Within each company, we were then to determine the key contacts and to assess the application of the technology that they used to manufacture the bio-digesters. TamTam would then establish which companies manufactured bio-digesters that met the specifications set forth by Mr. Ozolins.

Mr. Ozolins set the following requirements for the bio-digester:

- A Small bio-digester that would operate for a farm of 8 – 15 head of cattle.
- Cattle are kept for their dairy and are housed in a covered barn for periods of time.
- The bio-digester would transform the manure into fertilizer.
- The bio-digester would capture the energy released by the waste and would be utilized to refrigerate the milk.
- If the bio-digester were successful in the above endeavors, Mr. Ozolins would like to develop and sell the digester to improve the standard of living for the region's poor farmers.

Mr. Ozolins' goal is to find a manufacturer of bio-digesters that is willing to sell a sample and/or transfer the technology to him that is required to manufacture the bio-digester.

Methodology used

The focus of our study was to identify companies in the United States that manufacture bio-digesters. The first step was to gain an understanding of bio-digesters and their capabilities. The next step was to identify the major players in the design, manufacture and study of bio-digesters in the United States. Our researchers then contacted the previously identified companies and players to determine the right individual to interview regarding their knowledge of the bio-digester industry.

If the targeted company manufactured bio-digesters that were not appropriate or were not to the scale required by Mr. Ozolins, we requested referrals to others in the industry that could be of assistance. Although most of the initial companies we contacted proved not to be right on target, the referrals we received from them were very beneficial for our research.

Next, we researched associations and universities that were advocating and/or researching the potential for renewable energy and its sources. The contacts we identified here were the most helpful in assisting to narrow our targeted search to those groups that are experienced with designing and manufacturing smaller scale digesters.

Results

AgSTAR is a voluntary federal program created by the Environmental Protection Agency. This association works with companies and organizations to promote the use of technology that captures methane gas, generated from animal waste, and utilizes the energy output. AgSTAR was able to recommend several companies that manufacture bio-digesters. Our first round of contacts was made up of companies that dealt primarily with farms of 500 to 2,000 head of cattle and 5,000 to 15,000 hogs. Most of the individuals we spoke with did not believe a bio-digester would be economically feasible and would not produce enough gas or would not produce enough fertilizer to make the bio-digester work effectively and economically on a small-scale.

However, once we turned our focus to universities, organizations and the various referrals we received, their responses were quite positive. These individuals were very interested in working with Mr. Ozolins to arrive at a mutually beneficial solution. Their prices ranged from \$100 for a simple or basic design, to less than \$50,000 for a customized design and the manufacturing of the bio-digester.

Representative Feedback from Industry Experts

We have included some of the comments we derived from the interviews and correspondence with different companies, associations and individuals, all in the bio-digester field. We have grouped them into three categories:

DIGESTER WILL NOT WORK

These comments are from individuals whose belief is that the digester would not work or would not be economically feasible for a small farm.

“I cannot help you. Contact Richard Mattocks of Environomics.”

Paul Sellew, Synagro.

“I only work with farms with a much larger capacity, 30 – 1,000 head of cattle, a farm that small would not be economically feasible.”

Richard Mattock, Environomics.

“I am sorry but Vaughn Co. does not have any experience with projects of this size. Like the rest, we have only worked with dairies of 200 cows or more.”

Mike Panther, Vaughan Company, Inc.

“Having a bio-digester is like having a living organism, you need to continually feed and water it. If the number of cows fluctuates, the bio-digester’s intake will not be stable. If the intake is not stable the digester will not produce consistently. If the animals are not housed continually, or if they are not housed for specific time during the day, the problem then becomes capturing the slurry and fiber left by the cattle. If it is left in the sun, exposed environment, many of the nutrients will not be captured. If the digester does work, meaning, it is fed consistently, the fertilizer produced will not be balanced. Phosphorous will need to be added. I would recommend composting.”

Stacey Gettier, Lock Four.

“Must keep in mind that digesters need to be continually fed to keep it (digester) satisfied. Digesters are typically built to fit the farm. There really aren’t ready-made systems available; everything comes separately. The smallest digester is typically for 300 head of cattle; again this goes to the ability to continually feed the digester. A Digester could cost around \$400,000 USD, it is therefore not economically feasible. I would suggest your client look into composting.”

Terry Feldman, Feldman & Associates.

DIGESTER WILL NOT WORK, HOWEVER, ALTERNATIVES OFFERED These individuals believe that an alternative to the bio-digester, or a variation of the digester may work.

“For that small a size of operation, there really isn’t a digester that will work. What I suggest is separating the fiber using a screw press (F.A.N Separator is a brand name) and compost it. This would give a value added organic product. The liquids could then be put on the and as a liquid fertilizer.”

Roy MacMillan, MacMillan & Associates.

“I would agree that the typical biogas unit as designed and built in the US might be more than your client would need. Many years ago I toured various low cost “Family size” digesters in China. I think some of their designs might be of use for what you are considering. They are unheated and their primary purpose was to produce enough gas for home use. If it seems useful, we could discuss it in more detail. Basically, they give up maximum production for simplicity in construction and operation.”

Robert E. Graves, Professor of Agricultural Engineering, The Pennsylvania State University.

“Anaerobic digesters retain most of the nutrients, the liquid is good as fertilizer. Typically one would want to use a screw press that separates the solids from the liquids. The fiber is good when combined with various materials for potting soil. The solid after digestion is high on phosphorous so need to add potassium. The liquid is typically high on potassium and low on phosphorous, the nitrogen splits evenly between the two – solids and liquids.”

Terry Feldman, Feldman & Associates.

SMALL-SCALE DIGESTION WILL WORK

These individuals believe, small-scale bio-digesters do work and are economically feasible.

“In 1978 there were 7 million digesters in China, these digesters operated on the waste from 5 – 20 head of cattle. There are two types of digesters, the active digester (typically used on the bigger dairy and hog farms in the United States) and passive digester (used in India and China). The active digester used the heat from the biogas and puts it back into the digester. The Passive digesters wait for the biogas and then use it for energy. The Passive digester does indeed produce an improved fertilizer. I would dispute the claim that the fertilizer is not balanced. Dung has the NPK of 5 – 6 effluent. Digester fertilizer is 7.8 NPK. Generally if you can raise the soil level’s acidity from 6.0 to 6.2, then your soil may be up to twice as productive.”

Spencer Bennett, Hadley & Bennett.

“As long as any increase or decrease in the number of cattle, the digester will adapt (for example if it is a seasonal fluctuation). If the numbers of cattle changes sporadically, the digester will not be able to grow with the changes. Customizing a digester for a small farm is definitely feasible. It could be done for \$50,000 or less and would be built within 2 – 3 months.”

Spencer Bennett, Hadley & Bennett.

“A ten cow farm would need a 1500 gallon tank. I would venture to say the cost would be anywhere from \$5,000 to \$10,000, using US materials. It is definitely feasible.”

Dr. Doug Williams, Williams Engineering Associates, Professor, Agricultural Engineering Department, California Polytechnic State University.

“The smaller farm that you describe would require some special study to design the appropriate digester. I have done some work on a very small solar heated digester for one cow costing \$200 USD. What you require is something in between. I would be interested in working with you to find some funding to finance this effort.”

Dr. Doug Williams, Williams Engineering Associates, Professor, Agricultural Engineering Department, California Polytechnic State University. (This Professor has also worked with large digesters costing \$100,000 to \$1 million.)

“I regard anaerobic digestion as “public domain” and see the only opportunities for making money:

- Using the energy to produce something useful
- Using the fertilizer value to improve crop production
- Reusing the treated water in value adding enterprises
- Selling people complicated and expensive bits of equipment that need constant management.”

Paul Harris, Faculty of Sciences, University of Adelaide, Roseworthy Campus, Australia.

“I am not aware of any commercial anaerobic digesters that are sized to digest manure from 8 to 15 head of cattle. His best bet would be to fabricate his own using a plan he can purchase for about \$100. Al Rutan sells such small scale digester plans.”

Jun Yoshitani, Bioenergy & Environmental, LLC.

Another individual sells detailed plans on how to make digesters. His plans range from \$80.00 USD to \$230.00 USD.

Al Rutan, Rutan & Associates – United Kingdom.

As you can see, the 3rd segment contains individuals who are definitely willing to work with you and believe that bio-digestion is a possibility at any size.

Key Learnings

We have learned that there are many individuals and associations/companies that are interested in bio-digestion for the small farmer. There are many groups locally, statewide and on a national level within the United States that are interested in exploring the possibility of energy renewal.

The options vary greatly:

1. From “Do-it-yourself” basic designs and plans; available on the web (listed in the appendix),
2. To designs that are for sale, as well as,
3. Designers/builders for hire, they design and build your customized digester.

The price range also varies widely for the smaller-scale digester:

1. Free – on the Internet
2. \$80 - \$230 USD for purchased designs
3. \$1,000 - \$50,000 USD for assistance to customized and built models.

Recommendations and Suggested Next Steps

We believe the next step is for you to determine your price range, level of outside involvement and time frame. If you determine you would like to proceed with purchasing a digester, or working with one of our contacts, we would proceed with phase 2 of our proposal. Phase 2, would need to be adjusted based on our recent findings that most digesters are customized and therefore samples are not available.

We recommend further conversations with those individuals and associations that have shown interest in Mr. Ozolins project to determine their availability, price quotes and timeframe.

Appendix

The following is not an exhaustive list of those individuals or companies that we contacted; it is a list of those that we interviewed or that were recommended by other experts.

Spencer Bennett

Hadley & Bennett

P.O. Box 517
Henniker, NH 03242

Phone: +1.603.428.3851

Fax: +1.603.428.3851

Email: bennettfarm@conknet.com

Terry Feldman

Feldman & Associates

11191 Carolyn Court
East Peoria, IL 61611

Phone: +1.309.699.6962

Fax: +1.309.699.6964

Email: tfeldmann@aol.com

Stacey Gettier

Lock Four

P.O.	Box	474
Waverly,	VA	23890
Phone:		+1.804.834.8317
Email:	swg@erols.com	

Robert E. Graves

Professor of Agricultural Engineering
The Pennsylvania State University
201 Agricultural Engineering Building
University Park, PA 16802-1909
Phone: +1.814.865.7155
Fax: +1.814.863.1031
Email: reg2@psu.edu

Paul Harris

Faculty of Sciences
University of Adelaide, Roseworthy Campus
Australia 5371
Phone: +61.8.8303.7880
Fax: +61.8.8303.7979
Email: paul.harris@adelaide.edu.au
<http://www.roseworthy.adelaide.edu.au/~pharris>

Roy MacMillan

MacMillan & Associates

17815 NE Courtney Road

Newberg, OR 97132

Phone: +1.503.628.0277

Email: rm@macmillan-group.com

Richard Mattock

Environomics

P.O. Box 371

Riverdale, NY 10471

Phone: +1.718.884.6740

Fax: +1.718.884.6726

Email: environomics@waste2profits.com

<http://www.waste2profits.com>

Mike Panther

Vaughan Company, Inc.

364 Monte-Elma Road

Montesano, WA 98563

Phone: +1.360.249.4042

Email: mpanther@chopperpumps.com

<http://www.chopperpumps.com>

Al Rutan

Rutan Research

P.O. Box 50

Liberty Center, IA 50145-0050

Phone: +1.612.805.9377

Email: info@methane-gas.com

<http://www.methane-gas.com>

Paul Sellew

Synagro

1800 Bering Drive

Houston, TX 77057

Phone: +1.860.428.3479

Fax: +1.713.369.1750

Email: psellew@synagro.com

<http://www.synagro.com>

Dr. Doug Williams

Williams Engineering Associates

2073 Buckshin Drive

Los Osos, CA 93402

Phone: +1.805.528.0131

Email: wmsengr@thegrid.net

OR:

Professor, Agricultural Engineering Department

California Polytechnic State University

San Luis Obispo, CA 93407

Phone: +1.805.756.9108

Fax: +1.805.756.2626

Jun Yoshitani

Bioenergy & Environmental, LLC

211 East Illinois Street

Wheaton, IL 60187

Phone: +1.630.588.8776

Fax: +1.630.588.8779

Email: westoak@ix.netcom.com

The following 2 individuals were not contacted, as they are in Brazil and they were not recommended by anyone in the U.S. We do think they may be a good source of information for you.

Ing. Agrícola Osvaldo Kuczman

Cascabel - Pr - Brasil

Especialista en Tratamiento de desechos y efluentes.

Biodigestores solares.

Kuczman@terra.com.br

E-mail: rvm@sti.com.br

- Biodigestion Installation Manual:
<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/FRG/Recycle/biodig/manual/htm>
- How to Install a Polyethylene Biogas Plant:
<http://www.ias.unu.edu/proceedings/icibs.ibs.info.ecuador/install-polydig.htm>
- Polyethylene Biodigesters

Elaborado por Sydney Manzione para a Fazenda Independência em agosto de 2004.

O mercado de queijos no Brasil é amplo e distribuído por todo o território nacional. O queijo industrializado é amplamente vendido e aceito, com concentração de vendas nos centros urbanos. Com vendas altas, o queijo artesanal encontra mercado em várias regiões, em principal no estado de Minas Gerais e em regiões com produção leiteira.

A comercialização de queijos, bem como de outros produtos frescos, vêm encontrando restrições cada vez mais severas por parte dos organismos de fiscalização do governo, o que a poderá transformar em marginal e até ilegal em médio e curto prazos.

Em paralelo, começa a aparecer a cultura dos produtos orgânicos, ainda incipiente em função do desconhecimento do processo, de sua dificuldade e da ausência de uma cultura mais disseminada.

A junção dos dois fatores – o produto artesanal e a produção orgânica – pode criar uma alternativa de vários vetores para o pequeno produtor rural. De um lado a possibilidade de oferta de produtos “puros” e “limpos”, de outro a certeza de um produto de boa procedência e produção e, finalmente, uma possibilidade de um produto que ofereça um processo de produção rentável e com qualidade de vida ao produtor.

8.2. *Objetivo*

A presente pesquisa tem por objetivo o conhecimento do uso de queijo fresco – o chamado Frescal – no sul de Minas Gerais, mais especificamente no município de Camanducaia, especificamente na estância turística de Monte Verde. A escolha do local ocorre em função de Camanducaia ser o município sede da Fazenda Independência, que se posiciona em direção da produção de produtos orgânicos, em principal de queijos.

O principal objetivo é a determinação do potencial de mercado para o produto entre os hotéis e pousadas de Monte Verde.

8.3. *Universo*

O universo da pesquisa é constituído de pousadas e hotéis de Monte Verde e região, número que gira em torno de 50. Como não se tem um censo hoteleiro preciso da região, o universo de usuários atendidos pelos estabelecimentos será definido a partir dos resultados da pesquisa.

8.4. *Amostra*

Em função do tamanho do universo, a prática estatística nos leva a traçar uma amostra proporcionalmente alta (mais da metade do universo). Não haverá, portanto, preocupação minuciosa pela busca de quantidade amostral (e consequente baixo erro), mas iremos buscar a qualidade do levantamento. Apesar, portanto, de ser uma pesquisa com características e resultados quantitativos, a apreciação qualitativa advinda das entrevistas será extremamente importante.

Para 30 respostas, o nível de erro a 68% é de 7,5, para 40, 4,0

Para o cálculo de potencial será crucial que se levante alguns fatores quantificadores, tais como número limites de hóspedes, de leitos e taxa de ocupação.

8.5.Tabulação

Os resultados serão digitados e tabulados de maneira simples através de Excell. O relatório final deverá ter formato Power Point.

8.6.Período

Estima-se que o período de aplicação dos questionários não deva ultrapassar 5 semanas. Haverá tempo, não determinado ainda, para digitação, tabulação e análise.

8.7.Questionário

O questionário se encontra em anexo.

Bom dia (boa tarde). Meu nome é ____ e sou estudante da Universidade de XXX. Estou fazendo uma pesquisa sobre produtos agropecuários e sua utilização em pousadas e hotéis.

8.7.1.1.IDENTIFICAÇÃO

Questionário número _____ Data ____/____/____ Hora: _____ Duração _____

Nome do estabelecimento _____

Endereço _____

Nome do respondente _____

Função _____

Idade do Estabelecimento _____

(por observação): idade____ sexo____ instr. _____

1. Quantidade de quartos do estabelecimento _____

2. Número de leitos _____

3. Percentualmente, qual a ocupação do seu estabelecimento nos meses:

jan ____ fev ____ mar ____ abr ____ mai ____ jun ____

jul ____ ago ____ set ____ out ____ nov ____ dez ____

4. O seu estabelecimento serve refeições?

1 Não - Encerrar

1 Sim – Quais

1 Café da manhã

1 Almoço

1 Jantar

5. Quais são incluídas na diária?

1 Café da manhã

1 Outras

1 Nenhuma

6. É servido queijo no café da manhã

1 Sim (Ir para a questão 9)

1 Não

7. Se não, por quê?

8. Se não – o Sr. passaria a servir, caso tivesse um bom produto?

1 Sim

1 Não

9. Que tipo de queijo é servido?

10. Qual o consumo médio de queijo em gramas por hóspede?

1 Não sabe.

11. O Sr. sabe o que é um produto orgânico?

1 Sim

1 Não

12. Se sim, por favor descreva com suas palavras o que é um produto orgânico.

13. Considerando que um queijo orgânico é um produto sem aditivos tóxicos, que não agride o meio ambiente, mais puro e saudável, mas que é mais caro, o Sr. estaria disposto a servi-lo no seu estabelecimento?

1 Sim

1 Não – Encerrar

14. Se sim - Havendo oferta, qual a possibilidade do Sr. comprar queijo orgânico para servir em seu estabelecimento nos próximos 2 meses?

1 total 1 muita 1 alguma 1 pouca 1 muito pouca

15. Considerando que o quilo de queijo frescal normal é em média R\$ xx, o Sr. compraria queijo orgânico se o preço por quilo fosse:

xx+1 1 Sim 1 Não

xx+2 1 Sim 1 Não

xx+3 1 Sim 1 Não

xx+4 1 Sim 1 Não

xx+5 1 Sim 1 Não

xx+6 1 Sim 1 Não

xx+7 1 Sim 1 Não

xx+8 1 Sim 1 Não

xx+9 1 Sim 1 Não

xx+10 1 Sim 1 Não

16. O Sr. comercializa produtos em seu estabelecimento?

1 Não

1 Sim. Quais?

17. Qual o grau de interesse de comercializar queijo orgânico em seu estabelecimento?

1 total 1 muito 1 algum 1 pouco 1 muito pouco

18. Se o queijo viesse com seu nome e logotipo, qual seria o grau de interesse em comercializar queijo orgânico?

1 total 1 muito 1 algum 1 pouco 1 muito pouco

19. Qual é a probabilidade do Sr. comprar queijo orgânico para vender em seu estabelecimento nos próximos 2 meses?

1 total 1 muita 1 alguma 1 pouca 1 muito pouca

20. O Sr. permite que suas informações sejam individualizadas?

1 Sim 1 Não

Muito obrigado.

Pesquisa sobre Consumo de Queijos Orgânicos na Estância Turística de Monte Verde

Realizada para



Fazenda Independência

novembro/dezembro de 2004

Alpha Leader
MARKETING ESTRATÉGICO E IM

Metodologia: quantitativa, questionário estruturado

Tamanho do universo: 50 estabelecimentos do tipo hotéis e pousadas

Tamanho da amostra: 22

Erro: 8 pontos a um intervalo de 68% de certeza

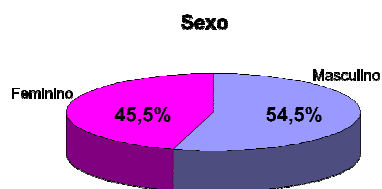
Pesquisadores: Diana Maritza Diaz

Mikael Ozolins

Período: novembro e dezembro de 2004

Projeto, planejamento, tabulação e análise: Sydney Manzione

Perfil do respondente



Idade Média – 37,1 anos

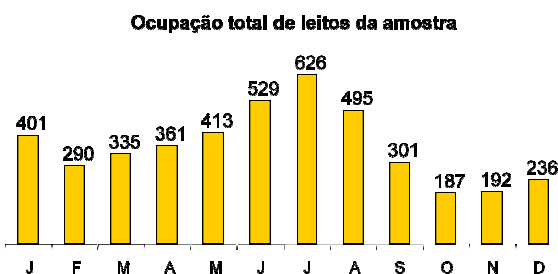
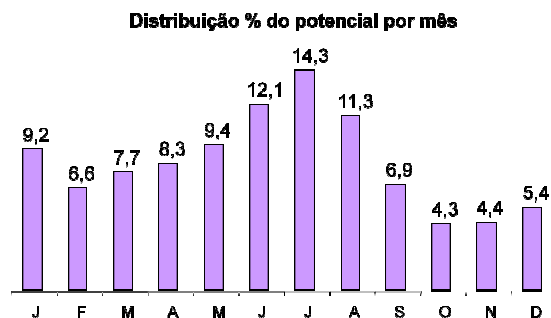
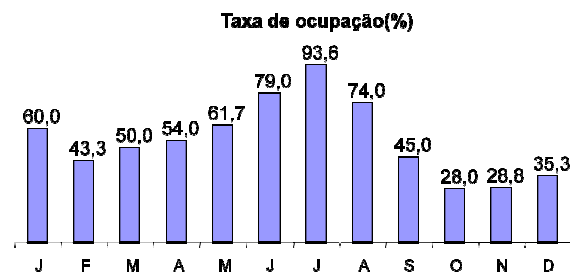
Média de quartos – 15,8

Média de leitos – 30,4

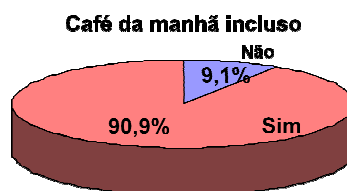
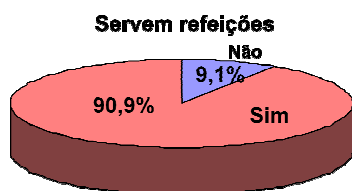
Média de leitos por quarto – 1,9

Questão 1 – Quantidade de quartos do estabelecimento

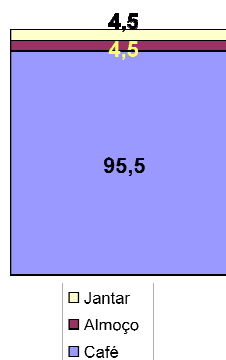
Questão 2 – Número de leitos



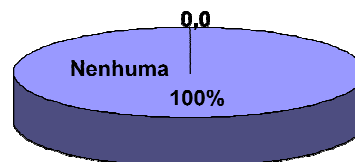
Questão 3 – Percentualmente, qual a ocupação do seu estabelecimento nos meses:



Tipo de refeição servida (%)

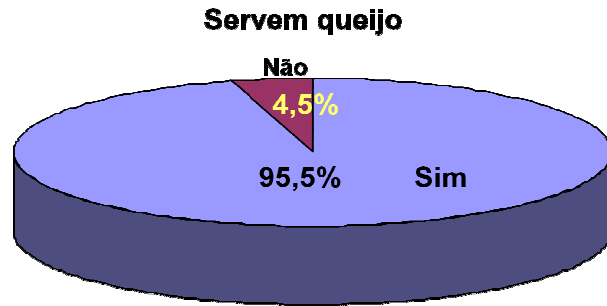


Refeições Incluídas além do café da manhã

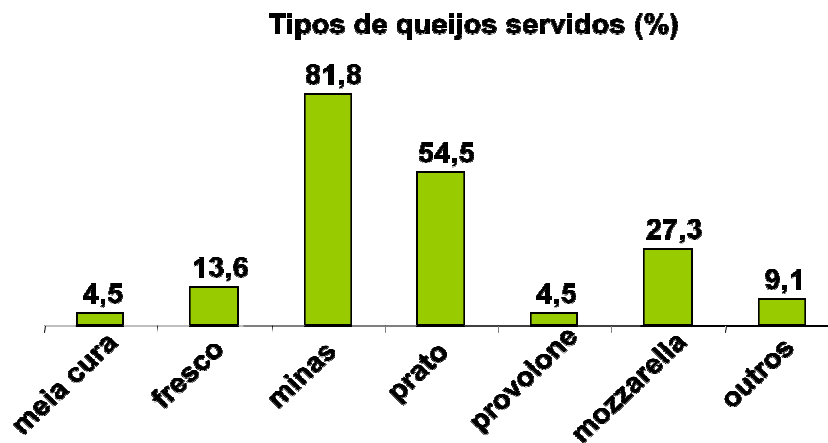


Questão 4 – O seu estabelecimento serve refeições? (RM)

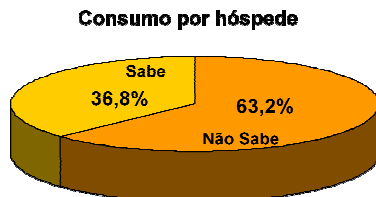
Questão 5 – Quais refeições são incluídas na diária?



Questão 6 – É servido queijo no café da manhã?



Questão 9 – Que tipo de queijo é servido? (RM)



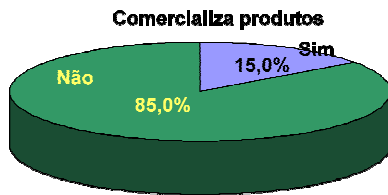
Consumo/mês em kg
expandido para o
mercado

J	1.528,9	
F	1.104,2	
M	1.274,1	
A	1.376,0	
M	1.571,4	
J	2.013,0	
J	2.384,3	
A	1.885,6	
S	1.146,7	
O	713,5	
N	732,6	
D	899,1	
Total ano		16.629,4

29 gramas por hóspede/dia

669 usuários X 29 gramas = 19.401 g
X 30 dias = 582.030
Corrigindo pela ocupação média (54,4) = 1.070.224 g

Questão 10 – Qual o consumo médio em gramas por hóspede?



Questão 16 – O Sr. comercializa produtos em seu estabelecimento?

Potencial de revenda muito baixo.

$15,0\% \times 23,6\% \times 57,4\% = 2\%$ dos estabelecimentos dispostos a comercializar queijo orgânico. Essa linha é para uma segunda etapa.

Possibilidade de comercializar queijo – 23,6%
Com logotipo – 19,8%
Probabilidade de comprar queijo orgânico – 57,4%

Questão 17 – Qual o grau de Interesse em comercializar queijo orgânico em seu estabelecimento?

Questão 18 – Se o queijo viesse com seu nome e logotipo, qual seria o grau de Interesse em comercializar queijo orgânico?

Questão 19 – Qual a probabilidade do Sr. comprar queijo orgânico para vender em seu estabelecimento nos próximos 2 meses?

Potencial de orgânicos

42,9% dos respondentes usariam orgânicos. Desses, **59,7%** comprariam se houvesse oferta, portanto **25,6%** comprariam e serviriam queijo orgânico, o que dá um potencial em kg de:

J	391,3
F	282,6
M	326,1
A	352,2
M	402,2
J	515,2
J	610,3
A	482,6
S	293,5
O	182,6
N	187,5
D	230,1
Total ano	4.652,3

Quadro 1**Área máxima regional**

Região	Área máxima (ha)
Norte	1.122,0
Nordeste	694,5
Sudeste	384,0
Sul	280,5
Centro-Oeste	769,5

Quadro 2**Diária média estadual e valor do custo oportunidade “VCO”**

UF	VALORES EM R\$			
	Valor Diária	VCO/2	VCO	3 VCO
RO	8,32	1.297,92	2.595,84	7.787,52
AC	7,81	1.218,36	2.436,72	7.310,16
AM	5,50	858,00	1.716,00	5.148,00
RR	9,67	1.508,52	3.017,04	9.051,12
PA	5,57	868,92	1.737,84	5.213,52
AP	10,00	1.560,00	3.120,00	9.360,00
TO	5,07	790,92	1.581,84	4.745,52
MA	4,28	667,68	1.335,36	4.006,08
PI	4,60	717,60	1.435,20	4.305,60
CE	4,23	659,88	1.319,76	3.959,28
RN	5,07	790,92	1.581,84	4.745,52
PB	5,00	780,00	1.560,00	4.680,00
PE	5,13	800,28	1.600,56	4.801,68
AL	5,00	780,00	1.560,00	4.680,00

SE	5,01	781,56	1.563,12	4.689,36
BA	4,23	659,88	1.319,76	3.959,28
MG	6,18	964,08	1.928,16	5.784,48
ES	7,14	1.113,84	2.227,68	6.683,04
RJ	7,27	1.134,12	2.268,24	6.804,72
SP	8,99	1.402,44	2.804,88	8.414,64
PR	7,16	1.116,96	2.233,92	6.701,76
SC	10,13	1.580,28	3.160,56	9.481,68
RS	7,94	1.238,64	2.477,28	7.431,84
MS	7,99	1.246,44	2.492,88	7.478,64
MT	8,95	1.396,20	2.792,40	8.377,20
GO	7,09	1.106,04	2.212,08	6.636,24
DF	7,09	1.106,04	2.212,08	6.636,24

Observações ao quadro 2:

- a) A fonte das informações é o Centro de Estudos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas.
- b) A diária média estadual foi obtida pelo cálculo da média dos valores informados de remuneração de diarista na agricultura para os meses de junho de 1995, dezembro de 1995 e junho de 1996.
- c) Para o Distrito Federal foi utilizado o valor de Goiás, em virtude da inexistência de informação específica.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO - 2004

Acordo de Cooperação EARTH UNIVERSITY com INDEPENDÊNCIA Casa Grande

Estudante: Diana Maritza Segura Diaz

Estudante de Agronomia da EARTH UNIVERSITY de San Jose – C.R.



Universidad EARTH & Fazenda Independencia

Registro de Setiembre – Diciembre

Fazenda Independencia

Pasante: Diana Segura

Diciembre, 2004

Para la optimización y rendimientos de las actividades realizadas en la hacienda durante el período de pasantía se elaboró este registro de las actividades que se deberán hacer diariamente en el área de corral, para el manejo adecuado de los animales y de todas las labores que comprende la ganadería lechera orgánica, este mismo documento estará sujeto a cambios y/o modificaciones futuras.

Para iniciar, se comenzará con el ciclo de ordeño, que va a estar compuesto por tres etapas, la primera posee las siguientes actividades: llevar las vacas al corral, separar las primeras 4 vacas de ordeño y llevarlas a la sala de lavado, donde aquellas vacas que se encuentren con las patas y las ubres muy sucias serán lavadas, luego estas serán llevadas al corredor de ordeño. La segunda etapa esta consiste en soltar a los becerros y dejarlo mamar por unos dos o tres minutos, esto con el fin de estimular la bajada de la leche, después se cierra la puerta de los becerros y se lavan nuevamente las ubres de las vacas, luego viene el secado de las mismas con papel periódico y por último la colocación de la maquina de ordeña. La tercera etapa, consiste en el la salida de las vacas del corredor conjuntamente con los becerros dirigiéndose hacia el canzil y buscando cuatro nuevas vacas para iniciar nuevamente el ciclo.

La cantidad de leche diaria y el número de vacas en ordeño va a ser registrado en una tabla que va a indicar el día y la semana del año en que fueron tomados los datos, un ejemplo de esta tabla se muestra a continuación:

Producción de leche (litros por día por vaca) del 6 al 12 de setiembre							
Vaca	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mansinha	/	/	/	4	4,5	3,5	4,5
Boneca	/	/	/	5	5,5	5	4
Morena	/	/	/	0	0	3	5
Jeitosa	/	/	/	0	0	3	3
Total	/	/	8	9	10	14,5	16,5

La limpieza y orden del corral se va a realizar después del ordeño, procurando que este se mantenga durante todas las labores diarias del corral como lo son la alimentación, curación, entre otras actividades.

Alimentación de los animales

La alimentación que se va a brindar a los animales va a ser definida por las dos épocas del año: invierno que va del mes de Octubre a Marzo (comienzo de las lluvias) y el verano que se encuentra entre los meses de Abril a Septiembre, para esto se van a utilizar todos aquellos recursos alimenticios que se encuentran en la finca, con el fin de proporcionar una dieta balanceada que permita suplir la cantidad necesaria de calorías, proteínas, minerales y otros.

El plan alimenticio decidido para la estación seca se va a basar en silo de maíz y/o de caña, conjuntamente con proteína la cual va a ser adquirida por medio de especies cultivadas como lo es el amenduín (*Arachis pintoï*) o especies arbóreas forrajeras como lo pueden ser *Cratylea argentea*, *Morus alba*, *Eritrina poeppigiana* o *Eritrina fusca*, *Gliricidia sepium* y *Trichantera gigantea*, además de una suplementación del 15% por peso/animal/día de soya, la cual va a ser adquirida fuera de la hacienda y va a ser molida dentro del sitio.

En cuanto a la alimentación en el invierno va a estar dirigida hacia la suplementación con silo de maíz y/o caña, además de la proteína antes mencionada (forrajera y soya molida) y los pastos que van a estar a disponibilidad del ganado.

La cantidad de silo por vaca se esta estimando en una media de 10 kg, sin embargo cabe destacar que hay que ofrecer al ganado siempre un poco más de lo estimado para asegurar su buena alimentación. También es importante mencionar que hay que observar con mucha atención la aceptación del silo (palatabilidad) y la cantidad consumida por día.

Por otro lado, la suplementación mineral es muy importante, debido a que en esta se dan todos aquellos minerales que las pasturas ni el silo poseen. Esta se debe ofrecer a voluntad en el área de descanso, conjuntamente con el agua. Un detalle que cabe resaltar es que en el verano la sal se debe dar en el comedero ya que durante esta época disminuye su consumo, así con esta acción se puede asegurar que el animal comió la cantidad necesaria de sal.

Otro punto importante de mencionar es que en la sal se van a mezclar todos aquellos productos homeopáticos que el ganado requiere, por lo cual siempre se debe tener sal a voluntad en el salero. En cuanto a los bancos de proteína o bancos forrajeros, estos son áreas compactas, cercanas a las instalaciones de manejo y alimentación de los animales, destinadas a la producción de forrajes de alta calidad y volumen que permitan la suplementación animal, la cual puede ser manejada de dos formas: de corte o de pastoreo.

Lo ideal para la creación de un banco de proteína es que se utilicen especies arbóreas fijadoras de nitrógeno (AFN) antes mencionadas, con el fin de que este nitrógeno sea aprovechado por otras especies forrajeras, asociadas dentro del mismo banco, ya sea alguna gramínea de pastoreo o alguna leguminosa herbácea como *Desmodium*, *Stylosanthes*, *Arachis*, *Aeschynomene*, *Cassia*, *Chamaecrista*, *Indigofera*, *Zornia*, etc, las cuales van a aumentar la cantidad de nitrógeno en el suelo y además de esto mejorar las condiciones de suelo al formar una cobertura viva que evitará la erosión y el desgaste del suelo.

Por otro lado, una buena opción para obtener proteína extra para los animales mientras ellos pastorean son las cercas vivas, estas son siembras lineales de arbustos o árboles que se utilizan en la división de lotes o en barreras rompevientos y a su vez proporcionan forraje para la nutrición animal.

Para el establecimiento de una cerca viva, se pueden adquirir cualquiera de las especies arbóreas forrajeras antes mencionadas, estas usualmente son propagadas por estacas las cuales deben de tener de 2 a 2.5 m de longitud y de 5 a 10 cm de diámetro, estas se deben enterrar a 20 o 30 cm y a una distancia de 0.5 a 2.5 m. Es importante mencionar que mientras se establecen las cercas vivas estas se deben proteger del consumo de los animales en pastoreo, esto puede ser colocando una cerca alrededor de la estaca

Cultivo de la Caña (*Saccharum officinarum*)

Para poder abastecer a los animales con un silo de caña es necesario determinar varios aspectos antes de realizar el plantío. Es importante mencionar que el rendimiento de caña por hectárea va a variar según la variedad, así como los cuidados y manejos que se le den al cultivo, sin embargo se puede hacer una media de 60-80 toneladas de caña por hectárea. El piquete utilizado para la siembra de caña es el número 18, este se eligió por representar las condiciones más aptas para el cultivo (análisis de suelos), además de su cercanía y fácil acceso al lugar de preparación de silo. Una ventaja de la caña es que esta planta rebrota, por lo que después de la corta va a tener un rebrote que va a estar listo para cosechar entre 90 y 120 días.

Exigencias principales

La caña de azúcar es una planta tropical, que su desarrollo depende principalmente de los siguientes factores climáticos: humedad, temperatura y luminosidad, prefiriendo lugares calientes con alta incidencia de luminosidad. Es importante mencionar que la época de siembra de la caña debe iniciar con el comienzo de las lluvias (octubre y noviembre), además de que la caña lleva de un año a un año y medio para poder ser cosechada.

Es por esto que cuando la caña alcanza se siembra en lugares de altas temperaturas, esta alcanza un alto crecimiento vegetativo, aumentando la producción de carbohidratos que formaran parte del follaje y el tallo, por lo que en temperaturas bajas el crecimiento de la caña es deficiente.

En cuanto a la humedad, es importante proporcionar una cantidad adecuada de agua durante su desarrollo vegetativo, esto con el fin de que permita la absorción, transporte y asimilación de nutrientes.

Por otro lado, la luz es de suma importancia esta permite mayor almacenamiento de energía que va a estar presente en la sacarosa, por lo que menos luz menor contenido de sacarosa.

Las exigencias del suelo no son muchas, debido a que la caña se cultiva con éxito en la mayoría de suelos, los cuales deben poseer alto contenido de materia orgánica, debe poseer un buen drenaje y un pH entre 5.5 y 7.8.

Preparación de suelos

Antes de plantar la caña, se debe preparar el suelo, para esto se pasan dos veces el arado a una profundidad de 30-40 cm, esto con el objetivo de romper y descompactar el suelo, incorporar las malezas y los residuos de cosechas anteriores, con lo que ayuda a mejorar la estructura del suelo en cuanto a la porosidad y al movimiento del agua y el aire en el perfil del suelo. Luego se dan otros dos pasos de rastra a 25 cm de profundidad esto con el fin de romper los pedazos de suelo que deja la aradura y que obstaculizan las actividades futuras como la siembra y la limpieza del terreno.

La siembra se debe empezar a realizar entre los meses de lluvias principalmente en los meses de octubre y enero, además de esto, es importante que la dirección de siembra sea de norte a sur esto con el fin de lograr una mayor captación de luz solar. Cabe mencionar, que el material que se debe usar para la siembra debe ser obtenido de cultivos sanos y vigorosos, se recomienda utilizar la parte media del tallo donde presente la mayoría de esquejes. El tapado de la semilla se puede realizar de diversas formas, entre ellas la utilización de azadón, con tracción animal y de forma mecanizada.

Por otro lado, la profundidad de siembra oscila entre 20 y 25 cm, con una distancia entre surcos de 1.30 a 1.50, además, la semilla debe de quedar cubierta con 5 cm de suelo, debido a que si se cubre con una capa más gruesa se retrasa la emergencia de la planta y a menudo ocasiona la mortalidad de la semilla, y la dificultad para el establecimiento de la población y el desarrollo temprano de las plantas de caña.

Fertilización

Se recomienda mantener el área a sembrar, rica en materia orgánica, abonos verdes y coberturas vivas, esto con el fin de mejorar las condiciones del suelo, además se recomienda abonar el cultivo entre el primer y segundo mes con una tonelada por hectárea de compost orgánico enriquecido con nitrógeno, fósforo y potasio esto debido a las altas exigencias que el cultivo requiere.

Control de malezas

Al ser la caña un cultivo de crecimiento lento, precisa competir por agua, luz y nutriente contra las malezas durante los primeros 5 meses de edad, por lo que se debe procurar realizar un control manual y/o mecánico. El control manual se utiliza en áreas pequeñas y/o de difícil mecanización por la topografía del terreno, y el control mecánico, se basa en la utilización de implementos acoplados en el tractor. Se recomienda realizar la primera desmaleza a los dos o dos meses y medio de edad y una segunda a los 5 meses de edad.

Ensilaje de forrajes

El objetivo principal de la elaboración de silo es el abastecer y asegurar la alimentación de los animales durante todo el año, principalmente en la época de verano, esto con el fin de no afectar los niveles de rendimiento productivo (leche y/o carne) y reproductivo, es por esto que el silo es una alternativa que se utiliza para la conservación de forrajes que son preparados y almacenados durante la época de mayor producción para ser suministrados en los momentos críticos de mayor escasez.

El silo, es un proceso en el cual se almacena y conserva, en depósitos de forrajes verdes picados en los cuales se utiliza la fermentación anaeróbica. Es importante mencionar que este proceso de fermentación se realiza en ausencia total de oxígeno en el cual participan bacterias lácticas que actúan sobre los carbohidratos del forraje. En este proceso se produce una influencia del ácido láctico que previene el deterioro del forraje y conservar su valor nutritivo.

La elaboración de un silo puede prepararse a partir de forrajes que hayan sido parcialmente secados en el campo o pastos húmedos recién cortados. El momento óptimo para cosechar un forraje y someterlo a ensilaje corresponde al inicio de la floración, debido a que en estos momentos, el valor nutritivo es mayor y su producción es mayor.

También es importante que durante el proceso de fermentación, la acumulación de ácido láctico es más alta cuando no hay presencia de oxígeno. El contenido de humedad adecuada del forraje debe ser de un 65 a un 70 %, este porcentaje se puede comprobar prácticamente cuando se colecta un poco de silo con la mano y este es apretado, si sale mucho agua quiere decir que tiene un 100% de humedad, si solo salen unas pocas gotas entonces tiene la humedad indicada, en caso que no salgan gotas, quiere decir que le hace falta agua. Además el silo precisa de una buena compactación del material ensilado de 500 kg/m^3 , esto se puede verificar por medio de una prueba práctica la cual es hacer presión con el pie; si el material no se devuelve, es señal de que tiene buen nivel de compactación. Según Vindas, R (1988), menciona los pasos principales que se deben tomar para la preparación de un silo son los siguientes:

- ◆ Cálculo de necesidades: La estimación de las necesidades de material ensilado es una de las etapas básicas del proceso de ensilaje. Esta se realiza con base en las necesidades de alimento del hato, el consumo diario por animal, el período de suplementación y el porcentaje de pérdidas(10 a 20%) durante el proceso de fermentación.Cálculo del área por sembrar: Con base en los cálculos anteriores se determina el área por sembrar.
- ◆ Siembra del forraje: Una vez calculada el área se procede a realizar las labores propias de siembra, tomando en cuenta la edad óptima de corte para así sembrarlo en la fecha ideal, de manera que esté programado, tanto para la preparación del silo como para la suplementación propiamente dicha.
- ◆ Escogencia del lugar para hacer el silo: Debe buscarse el lugar más cercano a los animales y al cultivo, con el fin de ahorrar costos de transporte.
- ◆ Cálculo de la capacidad del vehículo de transporte: Con el propósito de conocer el volumen que se va adicionando al silo, se debe calcular el volumen que contiene el vehículo que se utilizará para el transporte del material.
- ◆ Dimensiones del silo: De acuerdo con el volumen requerido, así se definirán sus medidas, de tal forma que permita satisfacer las necesidades, y el acceso de maquinaria para compactar.
- ◆ Corte del forraje: El corte del forraje debe realizarse al inicio de la floración, a mano o con una cosechadora mecánica.

- ◆ **Picado:** El forraje debe picarse a un tamaño de 2 a 3 cm para favorecer la compactación y las condiciones anaeróbicas.
- ◆ **Llenado:** Las capas de ensilado se van colocando de 20 a 30 cm para ir agregando la melaza, cuando sea recomendada, porque en caso de ensilar maíz o sorgo con grano en estado lechoso no es necesario la melaza. Luego se va compactando hasta que se elimine el oxígeno. Este es uno de los procesos más importantes en la elaboración de un silo. Una manera práctica de determinar un buen compactado es hacer presión con el pie; si el material no se devuelve, es señal de que tiene buen nivel de compactación.
- ◆ **Tapado:** El ensilado debe cerrarse todos los días después de que se termine la labor y cada vez que llueva. Además debe taparse en forma definitiva 4 días después de iniciado el proceso, como máximo. Se debe tapar con plástico negro especial para ensilar y poner tierra encima u otros materiales pesados como llantas viejas y otros para mejorar el sellado y evitar así la entrada de aire.

Utilización del ensilado: El material ensilado estará listo para consumo, aproximadamente a los 30 días después de sellado. Al abrirlo se debe empezar por un extremo para luego proceder a partir tajadas, de acuerdo con las necesidades diarias. Para el consumo del ensilado, por parte de los animales, se necesita de unos 15 días para la aceptación plena. Se puede empezar con una ración de dos kilogramos por día, aumentándolo paulatinamente todos los días, hasta las vacas queden

También es importante mencionar que a la hora de realizar un silo, este puede ser mezclado por dos o más componentes, se espera que uno de ellos sea para brindar energía (caña de azúcar) y el otro cubrir las necesidades de proteína, como lo puede ser maní forrajero o cualquier otra especie proteica antes mencionada. En la elaboración de silos convencionales (no orgánicos) se da la utilización de urea, esto con el fin de aumentar la cantidad de bacterias nitrificantes que ayudaran a la digestión de los alimentos ofrecidos.

Consumo diario de silo va a ser de 10 Kg. por animal, por lo que si el hato creciera para unas 15 vacas en ordeño, se va a precisar de 150 kilos de silo diario, en un mes se necesitaría 4560 Kg., por lo que para alimentar a este ganado (15 cabezas) durante un año se necesitaría de 54 720 Kg. de silo.

Cuidado de los animales

Se deberá llevar un registro diario, donde se especifique el estado de la vacas, si apareció alguna herida o golpe, además de alguna plaga como garrapatas, piojo o verne. La persona que vaya a revisar a las vacas diariamente, deberá siempre colocarse desde la parte trasera de la vaca, esto para facilitar la visión del animal y las indicaciones en el registro por ejemplo si va a mencionar alguna herida del lado izquierdo o derecho.

En el registro se anotará el nombre y/o número de la vaca, así como la descripción de la enfermedad o golpe, además del tratamiento homeopático o químico que se va a realizar, la fecha de inicio y la fecha final.

Cuadro de enfermedades.

Número y/o nombre de la vaca	Doencia, ferida y/o praga	Ubicación	Remedio, dosis y tiempo de curación
Baixhina	Verme, garrapato y mosca	Lomo y patas	Homeopatía Factor Verme, 4 dosis diarias de un gramo cada una. Durante 2 semanas

Además de esto es importante tener en cuenta el stock de homeopatía, suplementos nutricionales (sal), materiales de trabajo y otros remedios

Cuadro de Stock

Producto	Cantidad y fecha de revisión
Homeopatía: Factor C &MC	
Factor Infección	
Factor Fertil	
Factor Cría	
Factor Estres	
Factor Nutri e Pro Final	
Factor Vermes	
Factor Figueira	
Sacos de sal	
Sacos de farelo o ración	
Materiales de trabajo: Lubas y otros	
Materiales medicamentos: Iodo	
Glicina	
Ajo, azúcar y aceite	
Otros	

Limpieza del corral

Después de la ordeña se va a realizar la limpieza general del corral (sala de lavado, corredor, canzil y becerrero), en la cual se va a aprovechar el estiércol y el agua para la alimentación del biodigestor, el cual va a requerir de 50 kilos de estiércol y de 200 litros de agua, si la cantidad producida en el ordeño no es la suficiente, se deberá de recolectar ya sea en el corral o en los pastos la cantidad restante.

Otra actividad de limpieza que se debe realizar diariamente es la aspersión del mata cheiro, esto con el fin de eliminar malos olores y a su vez de producir Bokashi a partir del estiércol del corral. Esta mezcla de aserrín y estiércol se debe dejar por lo menos unas 3 semanas, luego de este tiempo se debe apilar todo en una montaña de 1 m de altura, se debe voltear y asperjar mata cheiro cada 4 días, esto con el fin de que alcance una temperatura adecuada 60 ° C para eliminar todas aquellas plagas y bacterias dañinas que puedan estar presentes en el bokashi. Luego de esta semana se puede empacar o abonar los pastos.

Referencias bibliográficas

- Botero, R. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal de suelos ácidos tropicales. Limón, Costa Rica. EARTH University.
- Cursos virtuales UNED. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. Disponible en <http://www.uned.ac.cr/recursos/cursos/agrostologia/files/3-03.htm>. Estado en línea. Consultado: 27 de noviembre.

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que a Srta. Diana Maritza Segura Díaz, estudante, solteira, nascida na Costa Rica aos 02 de Agosto de 1983, passaporte número 10117939194 válido até 10 de Agosto de 2006 emitido pela Dirección General de Migración y Estranjería del Ministerio de Gobernación y Policía - República da Costa Rica e Cartão de Entrada e Saída número 75113, datado de 04 de Setembro de 2004 – São Paulo está hospedada em minha residência estando todas as despesas decorrentes de sua estadia correndo por minha conta.

São Paulo, 28 de Novembro de 2004.

Atenciosamente

Alberto Lanari Ozolins

RG 5.043.926-1

Rua Senador Milton Campos 266/83

04708-040 SP - SP

Fone: (11) 5182 3439